



# **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE POST-GRADO**

**Test no estresante en relación a los niveles de glucosa en  
gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional  
Docente Madre Niño San Bartolomé: marzo del 2010**

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Ginecología-Obstetricia

## **AUTOR**

**Edgar Martín Díaz Vargas**

LIMA – PERÚ  
2010

A mis padres y a Eduardo: por haberme enseñado tanto y que nos  
amemos unos a otros al hacer de nuestra relación mutua una de  
las grandes y eternas prioridades de la vida.

A Dios, por hacerme saber que está conmigo donde quiera que vaya.

A Adriana, por la felicidad y el gozo inmensos que he recibido al amar,  
apreciar y respetarla con todo mi corazón y mi alma.

## INDICE

INTRODUCCION	05
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	06
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	06
1.2 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	08
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	09
1.4 HIPOTESIS	09
1.5 OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	09
OBJETIVOS ESPECIFICOS	09
CAPITULO II: MARCO TEORICO	10
2.1 EMBARAZO Y METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS	10
2.2 PROTOCOLO DE ATENCION	11
2.3 MONITORIZACION FETAL	12
2.3.1 DESCRIPCION DE LA MONITORIZACION FETAL	12
EXTERNA	13
INTERNA	13
2.3.2 METODOS DE MEDICION DE LAS CONTRACCIONES	
UTERINAS	13
MONITORIZACION EXTERNA	13
MONITORIZACION INTERNA	13
2.3.3 ALTERNATIVAS A LA MONITORIZACION FETAL	
ELECTRONICA	13
ESTETOSCOPIO	13
FETOSCOPIO	13
VELOCIMETRIA DOPPLER FETAL	14
2.3.4 RECOMENDACIONES DE SOCIEDADES	14
2.4 TEST NO ESTRESANTE	15
2.4.1 DEFINICIONES	16
ACELERACION	16
DESACELERACION	16
NST REACTIVO	17
NST NO REACTIVO	17
2.5 ESTUDIO DE LOS ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FETAL	17

2.5.1 ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FETAL	17
ESTADO F1. SUEÑO TRANQUILO	19
ESTADO F2. SUEÑO ACTIVO	20
ESTADO F3. VIGILIA INACTIVA	20
ESTADO F4. VIGILIA ACTIVA	20
2.5.2 ESTADOS DE COINCIDENCIA Y ESTADOS DE COMPORTAMIENTO	21
2.5.3 ESTADOS CONCOMITANTES Y ESTADOS DE COMPORTAMIENTO	21
MOVIMIENTOS RESPIRATORIOS FETALES	21
MICCION FETAL	22
MOVIMIENTOS REGULARES DE LA BOCA	22
CHUPETEO O SUCCION FETAL	22
HIPO FETAL	23
2.5.4 EDAD GESTACIONAL	23
2.5.5 DROGAS Y MEDICAMENTOS	25
2.5.6 AYUNO MATERNO	25
COMPORTAMIENTOS DE FETOS DE MADRES DIABETICAS	26
2.6 RELACION ENTRE COMPORTAMIENTO FETAL Y ESTIMULOS	27
 CAPITULO III. METODOLOGIA	 28
3.1 TIPO DE ESTUDIO	28
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACION	28
3.3 UNIDADES DE MUESTREO	28
UNIVERSO	28
MUESTRA	28
3.4 VARIABLES DE ESTUDIO	28
INDEPENDIENTE	28
DEPENDIENTE	28
UNIDAD DE ANALISIS	28
3.5 TECNICA Y METODO DE TRABAJO	28
3.5.1 TECNICA DE RECOLECCION	28
3.5.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCION	29
3.6 TAREAS ESPECIFICAS PARA EL LOGRO DE RESULTADOS	29
3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS	29
3.8 ASPECTOS ETICOS	29
3.9 CRITERIOS DE INCLUSION	30

3.10 CRITERIOS DE EXCLUSION	30
3.11 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	30
CAPITULO IV: RESULTADOS	34
DISTRIBUCION DE GESTANTES SEUN GLICEMIA MATERNA Y CATEGORIAS	34
GLICEMIA MATERNA SEGÚN GRUPOS DE ESTUDIO	35
HORAS DE AYUNO MATERNO SEGÚN NIVELES DE GLICEMIA MATERNA	36
FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE SEGÚN NIVELES DE GLICEMIA MATERNA	37
RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE	38
RELACION ENTRE LA CINETICA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE SEGÚN NIVELES DE GLICEMIA MATERNA	39
RELACION ENTRE GLICEMIA MATERNA Y CINETICA FETAL OBSERVADA DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE	40
RELACION ENTRE EL NUMERO DE ACELERACIONES DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE SEGÚN LOS NIVELES DE GLICEMIA MATERNA	41
RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y EL NUMERO DE ACELERACIONES DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE	42
RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y LA CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE	43
RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y LA DURACION DEL TEST NO ESTRESANTE	44
RELACION ENTRE LAS HORAS DE AYUNO MATERNO Y LA CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE	45
RELACION ENTRE LA EDAD GESTACIONAL Y LA DURACION DEL TEST NO ESTRESANTE	46
RELACION ENTRE LA EDAD GESTACIONAL Y OTROS METODOS DE ESTIMULACION FETAL	47
RELACION ENTRE LA PERCEPCION DE LA ACTIVIDAD FETAL AL INGRESO Y LA CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE	48
RELACION ENTRE LA PERCEPCION DE LA ACTIVIDAD FETAL AL INGRESO Y LA UTILIZACION DE OTROS METODOS DE ESTIMULACION FETAL EN EL TEST NO ESTRESANTE	49

DISCUSION	50
CAPITULO V	55
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	56
CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	57
CAPITULO VII: ANEXOS	65

## DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”, consecuente, con su propósito de contribuir a la disminución de las tasas nacionales de morbilidad materna perinatal, establece realizar pruebas de bienestar fetal durante el control prenatal y la más utilizada es el Test No Estresante.

Se han propuesto diversos métodos de estimulación para despertar al feto de la fase de sueño reposado del ciclo de reposo-actividad que puede presentarse durante la realización del Test No Estresante. Estos métodos incluyen el cambio de posición de la madre, la actividad física, la ingestión de glucosa por parte de la madre, la estimulación acústica, la estimulación con luz y la movilización pasiva manual del feto. Si se logra eficazmente despertar al feto, dichas estimulaciones pueden ser útiles cuando se las utiliza unidas a las pruebas de bienestar fetal<sup>1, 2</sup>.

En general los estudios sobre la influencia de la glucosa materna en la frecuencia cardíaca fetal durante el Test No Estresante han obtenido resultados contradictorios. Las investigaciones sobre la administración prenatal de glucosa materna deben tener en cuenta que hasta el momento no se han demostrado beneficios. Las pruebas actuales sugieren que es improbable que la glucosa materna tenga una función clínica en la reducción de la incidencia de las pruebas de cardiotocografía no reactivas

La presente investigación pretende estudiar en nuestra realidad los efectos de la glucosa materna unida a la prueba de bienestar fetal: Test No Estresante. En especial, evaluar si la glucosa materna puede alterar los estados conductuales fetales, resultando esto en una menor cantidad de falsos positivos en las pruebas no reactivas.



## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

La glucosa es una fuente importante de energía fetal y su efecto sobre la fisiología fetal ha suscitado mucho interés. Los estudios sobre la influencia de la ingestión de glucosa materna sobre la frecuencia cardiaca fetal han obtenido resultados contradictorios. Sin embargo, se han utilizado diferentes criterios y clasificaciones para el análisis de la frecuencia cardiaca fetal en estos estudios. Por este motivo, la comparación entre datos es difícil. La introducción de un sistema de monitorización computadorizado permite ahora la valoración objetiva de los índices de frecuencia cardiaca, usando los mismos criterios para todos los fetos. Este sistema también descubre las variaciones de la frecuencia cardiaca fetal que son difíciles de detectar o incluso indetectables para análisis visual.

En los últimos 40-50 años se han introducido distintos métodos de control del bienestar fetal con diversa aceptación. Hoy en día, las pruebas biofísicas para el control del bienestar fetal se emplean con el mismo entusiasmo que hace unos años se empleaban los test bioquímicos. Las actuales pruebas de control del bienestar fetal anteparto consisten en una valoración fetal seriada sistemática cuya finalidad es identificar aquellos fetos que están en peligro, de forma que se puedan tomar las medidas apropiadas para prevenir un daño irreversible o la muerte. Por desgracia, no existe en la actualidad ningún método óptimo de control del bienestar fetal que informe no sólo de la situación anómala, sino también, de las repercusiones que pueden y de hecho provoca dicha situación.

En 1969 Hammacher notó, que el feto podía estar considerado seguro, especialmente si presentaban movimientos reflejos, acompañados por un incremento en la amplitud de las oscilaciones de las líneas basales de la frecuencia cardiaca fetal. La observación de las aceleraciones en el ritmo cardíaco fetal, respondía a la actividad fetal, a las contracciones uterinas y a la estimulación refleja fetal, que se precisan en el estudio cardiotocográfico no estresado para la evaluación del feto anteparto<sup>3</sup>.

Se han utilizado modelos animales para revisar los efectos de la hipoglucemia materna, concluyendo que durante la hipoglucemia fetal de rápida inducción, el transporte de glucosa por la barrera hematoencefálica puede limitar la captación cerebral de glucosa y este descenso en el metabolismo cerebral se relaciona con una menor incidencia de movimientos respiratorios fetales<sup>4</sup>; pero también señalaron que el feto es capaz de reaccionar a la hipoglucemia aumentando las cifras de catecolaminas y ácidos grasos libres y que los fetos pudieron tomar otras sustancias energéticas alternativas en reacción a la hipoglucemia materna.

Estudios en pocos casos, señalaron anomalías de la frecuencia cardiaca fetal en reacción a la hipoglucemia materna en seres humanos. Pero esta alteración en la frecuencia cardiaca fetal en reacción a la hipoglucemia materna

tal vez refleja diferencias individuales en la reserva cardiaca. Sin embargo no puede llegarse a una conclusión clara a partir de informes de casos esporádicos. Los autores piensan que el bienestar fetal no se ve alterado a pesar de hipoglucemia materna moderada en diabéticas. Los estudios en animales y seres humanos han demostrado que no hay alteraciones significativas en los tipos de la frecuencia cardiaca fetal.

Muchos adelantos técnicos y conceptuales se han realizado, con respecto a las pruebas de bienestar fetal, como ejemplo tenemos la utilización de diferentes tipos de estimulación fetal<sup>5</sup>. Varios estudios mostraron que los periodos durmientes del feto pueden llevar a pruebas “no reactivo” falsas por consiguiente aumentan el riesgo de intervención obstétrica innecesaria, desde allí que varios métodos de estimulación se han propuesto para despertar el feto a partir de la fase 1F (sueño-tranquilo) del ciclo sueño-vigilia fetal, estos métodos de estimulación fetal trastornarían el estado conductual del producto desencadenando así aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal<sup>6</sup>; entre ellas tenemos: cambio en la posición materna, actividad física materna<sup>7</sup>, estímulo acústico<sup>6, 8</sup>, estímulo con la manipulación ligera y manual del feto<sup>9</sup>, estimulación lumínica<sup>10</sup> e ingestión materna de glucosa<sup>3</sup>. Si el feto se puede despertar con eficacia, tales estímulos pueden ser útiles cuando están utilizados conjuntamente con pruebas del bienestar fetal<sup>3</sup>.

Unos estudios han informado un aumento en la actividad fetal relacionada con los niveles crecientes del suero de la glucosa materna después de la administración de la glucosa. Despertar al feto administrando la glucosa a la madre (oral o intravenoso) podría ser útil conjuntamente con pruebas de bienestar fetal y en el detalle el tiempo necesario para obtener un test no estresante reactivo pudo ser disminuido y el número de los test no estresante “no reactivo” pudo ser disminuido<sup>3, 10, 11</sup>.

Zimmer Examinó el efecto de la ingestión de glucosa oral de la madre sobre los índices de frecuencia cardiaca fetal antes del parto, en gestaciones normales a término; encontrando que en gestaciones normales, los índices de variación de la frecuencia cardiaca fetal tienden a reducirse después de la ingestión oral de glucosa de la madre, aunque este cambio no fue estadísticamente significativo para todos los índices que se evaluaron. Estos resultados difirieron en algunos aspectos de otros estudios realizados<sup>12</sup>.

Graca y cols. publicaron un aumento significativo de la incidencia de pruebas de no estrés reactivas, después de la ingestión de glucosa<sup>13</sup>. Por el contrario, Druzin y Foodim no encontraron ninguna diferencia en el período medio de reactividad entre las mujeres que ingirieron glucosa y las que ingirieron agua<sup>14</sup>.

Bocking y cols. detectaron un aumento de la frecuencia cardiaca fetal media, pero no se observó ningún cambio en el número, duración y amplitud de las aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal<sup>15</sup>.

Gillis y cols. observaron un aumento de las aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal y de la media de la frecuencia cardiaca fetal 30 a 60

minutos después de la ingestión de glucosa. No se observó ningún cambio significativo en la frecuencia cardíaca basal durante este período<sup>16</sup>.

Richardson y cols. publicaron que la administración de glucosa a mujeres en ayunas originaba un aumento de la incidencia de pruebas de no estrés reactivas, aunque esto no fue estadísticamente significativo. La administración de glucosa no tuvo ningún efecto sobre los resultados de las pruebas de no estrés cuando se administraron a mujeres que no estaban en ayunas<sup>17</sup>.

Hata y cols. encontraron que, en fetos sanos, la fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo y el gasto cardíaco aumentaban cinco minutos después de la inyección intravenosa materna de glucosa. Sin embargo, no se observó ningún cambio significativo en la frecuencia cardíaca fetal<sup>18</sup>.

Los siguientes estudios en seres humanos, no mostraron un cambio consistente en la frecuencia cardíaca basal y otros parámetros permanecieron sin cambios: Aladjem<sup>19</sup>, Natale<sup>20</sup>, Richardson<sup>17</sup>, Adamson<sup>21</sup>, Eglinton<sup>22</sup> y Druzin<sup>14</sup>; concluyendo que el producto materno del carbohidrato y el incremento del nivel de glucosa en sangre no era un determinante para la actividad motora fetal.

Bocking<sup>15</sup> y Divon<sup>23</sup> observaron que el efecto de la administración materna de glucosa endovenosa sirvió para aumentar los movimientos de respiración fetal y que la cantidad de tiempo que el feto necesita para producir los movimientos de respiración fue perceptiblemente disminuida y que estos datos sugieren una estrategia útil para la medida clínica de la actividad de respiración fetal cerca de término.

Finalmente, según la revisión realizada por la Biblioteca Cochrane en el que se incluyeron dos ensayos, con un total de 708 participantes, se encontró que la administración prenatal de glucosa materna no redujo la incidencia de pruebas prenatales de cardiotocografía no reactivas<sup>24</sup>.

## **1.2 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA**

Las ventajas de la administración materna de glucosa, si es que la hay, conjuntamente con pruebas del bienestar fetal deben ser pesadas contra su efecto sobre la confiabilidad de las pruebas y la seguridad del procedimiento. Hay actualmente evidencia escasa de los ensayos controlados y seleccionados al azar sobre los cuales se puede basar una recomendación con respecto al uso de la administración materna prenatal de la glucosa. Dado que en el país no existen publicaciones de casuística, se plantea el siguiente estudio, ya que se necesitan más ensayos para ofrecer pruebas de mayor solidez, así como para determinar la dosis óptima y evaluar la eficacia, fiabilidad predictiva, seguridad y resultado perinatal de la glucosa materna unida a la cardiotocografía y otras pruebas de bienestar fetal.

### **1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

De esta manea se formula el siguiente problema:

¿Qué efecto tienen los niveles de glicemia materna con la calificación del Test No Estresante, en gestantes del tercer trimestre, del Hospital Nacional Madre Niño “San Bartolomé”, en marzo del 2010?

### **1.4 HIPOTESIS**

Los resultados del Test No Estresante no tienen relación con los niveles de glicemia materna, en gestantes del tercer trimestre, del Hospital Nacional Madre Niño “San Bartolomé” en el mes de marzo del 2010

### **1.5 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar que los resultados del Test No Estresante no tiene relación con los niveles de glucemia materna en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Determinar que los niveles de glucemia materna no tiene relación con la frecuencia cardiaca fetal del Test No Estresante en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.
- Determinar que los niveles de glucemia materna no tiene relación con la variabilidad del Test No Estresante en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.
- Determinar que los niveles de glucemia materna no tiene relación con el número de aceleraciones del Test No Estresante en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.
- Determinar que los niveles de glucemia materna no tiene relación con el número de movimientos fetales observados en el Test No Estresante en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.
- Determinar que los niveles de glucemia materna no tiene relación con la duración del Test No Estresante en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.

- Determinar que las horas de ayuno materno no tienen relación con la calificación del Test No Estresante en gestantes del tercer trimestre del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1 EMBARAZO Y METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS**

La producción y regulación de la glucosa, así como el balance neto entre los requerimientos de cada sistema orgánico determinan las vías metabólicas requeridas en la producción de energía. Durante el embarazo normal, la glucosa y los combustibles metabólicos son suministrados al feto de una manera bien regulada<sup>25</sup>.

Durante el primer y segundo trimestre de la gestación, la hiperfagia materna estimula el aumento de peso, el depósito de grasa, y el incremento en índice de masa magra<sup>26</sup>. Además se produce un incremento marcado en los niveles de leptina e insulina séricas<sup>27</sup>. La sensibilidad de los tejidos a la insulina es normal o se encuentra aumentada<sup>28</sup>, y debido al consumo de glucosa por la placenta y al crecimiento fetal, la madre se encuentra predispuesta a la hipoglucemia del ayuno<sup>29</sup>.

Durante el tercer trimestre del embarazo, la sensibilidad de los tejidos maternos a la insulina disminuye<sup>30</sup>; la utilización de glucosa por los tejidos maternos es menor, a pesar del aumento marcado de la producción de insulina y de la secreción de insulina estimulada por la glucosa<sup>31</sup>. La resistencia a la insulina promueve entonces la lipólisis y la cetonemia del ayuno, así como la hiperglucemia postprandial<sup>32</sup>, con lo cual hay una mayor oferta de nutrientes al feto. El transporte placentario de nutrientes estimula la elevación de la insulina fetal<sup>33</sup>, lo que promueve el crecimiento del feto con incremento del acúmulo de tejido graso y el aumento de las reservas de glucógeno hepático<sup>34</sup>.

La glucosa se encuentra permanentemente a disposición en la circulación materna, cruzando a través de la placenta mediante un sistema de transporte el cual se une a moléculas de glucosa selectivamente<sup>35</sup>, con la limitante de poder ser saturado, como en el caso del transporte facilitado, aunque no a niveles fisiológicos de glucosa materna<sup>36</sup>, y poder tener competencia con otras sustancias. De acuerdo con esto, la transferencia es determinada mediante el gradiente materno-fetal, el flujo sanguíneo en ambos lados, y la morfología de la placenta<sup>37</sup>. Los transportadores de glucosa placentarios son independientes de insulina y por lo tanto, la insulina solo puede alterar la transferencia de glucosa indirectamente causando cambios en los niveles arteriales de glucosa fetal o materna<sup>38</sup>. Así como lo hace con el oxígeno, la placenta toma la cantidad de glucosa que necesita<sup>39, 40</sup>.

### **2.2 PROTOCOLO DE ATENCION**

Los protocolos de atención establecieron realizar las pruebas de bienestar fetal, en gestantes con ayuno no mayor de dos horas, si no fuera así inmediatamente se le indica la ingesta de algún alimento con alto contenido calórico o la administración de una ampolla de dextrosa al 33% (20cc) vía

endovenosa para así elevar la glucemia materna. A través de los años desde la incorporación del Test No Estresante como método para evaluar la salud fetal y en la experiencia de los profesionales que la aplican se ha sugerido que un Test No Estresante con calificación de No Reactivo debe repetirse después de una comida materna, puesto que los niveles altos de glucosa en sangre materna estimularían al feto sano pero inactivo, y no afectaría al feto comprometido. De allí que se afirme que de no administrar glucosa a la madre habría mayor número de Test No Estresantes con calificaciones “No Reactivos”. Sin embargo el efecto de la glucosa en la actividad fetal no está totalmente claro, pero se sigue practicando frecuentemente, muchas veces sin discriminar las horas de ayuno materno. Este tipo de investigaciones no han sido estudiadas en nuestra realidad, pero si a nivel internacional, y estas concluyen que la alta incidencia de Test No Estresantes con calificaciones de No reactivos con resultado fetal subsecuente bueno, se debe en mayor parte al ciclo de sueño vigilia del feto saludable y no a los niveles de glucemia materna. Por lo tanto estas prácticas no tienen sustento científico.

## **2.3 MONITORIZACION FETAL**

Uno de los principales objetivos de la actuación clínica en la fase final del embarazo y parto es preservar el bienestar fetal y materno, tratando de detectar precozmente los factores de riesgo que los puedan comprometer o alterar. Por lo tanto, la aplicación de cualquier intervención debe buscar, principalmente, la reducción de la morbilidad perinatal<sup>41</sup>.

Un reto fundamental es detectar complicaciones para el feto en embarazos normales que, aunque son infrecuentes, pueden presentarse de manera súbita en embarazos sin factores de riesgo<sup>42</sup>.

Hay una serie de métodos, tanto clínicos como complementarios, para la evaluación fetal antes del parto (algunos también se usan durante el parto). La cardiotocografía antenatal, test no estresante o registro basal no estresante, se utiliza ampliamente como el primer método de monitorización fetal antenatal. La cardiotocografía, junto con las medidas realizadas con Doppler y las imágenes con ultrasonidos, han reemplazado a las medidas de laboratorio usadas en el pasado. Su indicación más habitual es en embarazos complicados en los que se cuestiona el bienestar del feto, y en embarazos postérmino, cuando hay disminución de movimientos fetales, hipertensión arterial, retraso en el crecimiento o sangrado en la embarazada<sup>43</sup>.

### **2.3.1 DESCRIPCION DE LA MONITORIZACION FETAL**

En este contexto, monitorizar (o realizar “registros”) debemos entenderlo como la vigilancia continua de la frecuencia cardíaca fetal y de la actividad uterina por medio de dispositivos electrónicos, con el objetivo de detectar cualquier anomalía que indique distres fetal agudo y la necesidad de tratamiento urgente.

En general se incluyen dos formas de monitorización del ritmo cardiaco fetal:

**EXTERNA:** Emplea el principio ultrasónico Doppler. No ofrece la precisión de medición de la frecuencia cardiaca fetal o la cuantificación de la presión uterina proporcionada por la monitorización interna. Las ondas ultrasónicas experimentan un cambio de la frecuencia a medida que son reflejadas por las válvulas cardíacas fetales en movimiento y por la sangre expulsada de forma pulsátil durante la sístole. La unidad consiste en un transductor que emite ultrasonidos y un sensor para detectar un cambio de la frecuencia del sonido reflejado<sup>44, 45</sup>.

**INTERNA:** Mediante la aplicación de un electrodo espiral bipolar directamente al feto, por lo que necesita la rotura de las membranas y la invasión uterina. Un electrodo espiral metálico penetra en la calota fetal, y el segundo polo es el circuito metálico que rodea el electrodo. La secreción vaginal crea un puente eléctrico salino que completa el circuito y permite la determinación de la diferencia de voltaje entre los dos polos. La señal cardiaca fetal eléctrica (onda P, complejo QRS y onda T) es amplificada y transferida a un cardiotaquímetro para el cálculo de la frecuencia cardiaca. Los dos cables del electrodo bipolar se fijan al electrodo de referencia en el muslo materno para eliminar la interferencia eléctrica. Utilizando sondas electrocardiográficas unidas directamente al feto después de la ruptura del saco amniótico. Los complejos cardíacos eléctricos detectados por el electrodo aplicado a la calota fetal incluyen los generados por la madre<sup>44, 45</sup>.

### 2.3.2 METODOS DE MEDICION DE LAS CONTRACCIONES UTERINAS:

**MONITORIZACION EXTERNA:** Las contracciones uterinas pueden medirse mediante un transductor de desplazamiento colocado sobre el abdomen cerca del fondo uterino. El botón del transductor ("el émbolo") se mantiene contra la pared abdominal y, a medida que el útero se contrae, aquél se desplaza de manera proporcional a la fuerza de la contracción<sup>45</sup>.

**MONITORIZACION INTERNA:** Las determinaciones de la presión intrauterina (la presión del líquido amniótico entre y durante las contracciones) se efectúan mediante un catéter de plástico lleno de líquido situado en el útero, de modo que el extremo distal se localiza en el líquido amniótico por encima de la presentación fetal<sup>45</sup>.

### 2.3.3 ALTERNATIVAS A LA MONITORIZACION FETAL ELECTRONICA

La frecuencia cardiaca fetal se ha controlado tradicionalmente con:

**ESTETOSCOPIO:** El observador percibe los ruidos respiratorios, cardíacos, pleurales, arteriales, venosos, uterinos, fetales, intestinales y de otros tipos.

**FETOSCOPIO:** Estetoscopio especialmente ideado para auscultar el latido del corazón fetal.



Actualmente se utilizan otros métodos, en combinación con la monitorización electrónica fetal, para la evaluación del bienestar fetal antes del parto:

- **VELOCIMETRIA DOPPLER FETAL.** Es una técnica no invasiva mediante la cual se estudia el flujo sanguíneo, detectando los cambios de frecuencia de sonido reflejado. Aunque la ecografía Doppler se ha usado en obstetricia desde 1977 para estudiar la circulación feto placentaria, y desde los ochenta para estudiar la circulación útero-placentaria y la circulación fetal, esta aplicación es de reciente introducción<sup>46</sup>. Se está utilizando y realizando estudios para evaluar parámetros como el índice de resistencia arteria cerebral media / arteria umbilical como predictor de resultados perinatales adversos<sup>47</sup>. No obstante la velocimetría Doppler de la arteria cerebral media debería considerarse todavía en proceso de investigación para la vigilancia fetal antes del parto<sup>48</sup>. La ecografía Doppler de forma sistemática en embarazadas de bajo riesgo tampoco ofrece beneficios sobre la madre o el feto según los estudios realizados hasta el momento<sup>46</sup>.
- Amniocentesis.
- Amnioscopia.
- Test de tolerancia fetal a las contracciones o test estresante.
- Estimulación vibroacústica fetal.
- Perfil biofísico fetal.
- Recuento materno de movimientos fetales.
- Cordocentesis.

La monitorización después de su introducción en los años sesenta se desarrolló y extendió rápidamente, utilizándose ahora de forma generalizada. En Francia se utilizaba en 1989 en el 99% de los casos<sup>49</sup>. En España se utiliza en prácticamente todos los servicios de obstetricia del Sistema Sanitario Público<sup>44</sup>.

### 2.3.4 RECOMENDACIONES DE SOCIEDADES

Se encontró una revisión sistemática de la Colaboración Cochrane<sup>43</sup> sobre la eficacia de la monitorización previa al parto y se han considerado las recomendaciones sobre la cardiotocografía realizadas tanto en el protocolo asistencial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia sobre el control del bienestar fetal anteparto<sup>45</sup> como las realizadas por el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia<sup>48</sup>.

La Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia cuenta con una serie de protocolos asistenciales que se van actualizando de forma progresiva. En concreto, en el protocolo sobre el control del bienestar fetal anteparto se plantea que: Dado que la vigilancia fetal anteparto no ha demostrado de forma significativa mejorar el resultado neonatal, todas sus indicaciones deben ser consideradas relativas y en general se empleará en gestaciones donde el riesgo de pérdida fetal anteparto esté incrementado. En las gestaciones de bajo riesgo no está indicado comenzar el estudio de bienestar fetal antes de la

semana<sup>40</sup>. En los embarazos de riesgo elevado, será la propia patología la que señalará cuándo debe comenzar el estudio y la periodicidad del mismo.

Dentro de los métodos de control de bienestar fetal se encuentra el test no estresante o cardiotocografía. No existe evidencia para la indicación del test basal en las gestaciones de bajo riesgo dado que no se ha podido demostrar su eficacia clínica. En estas gestantes su indicación es opcional a partir de la semana<sup>40</sup>. Aunque tampoco existe evidencia científica que justifique la utilización del test basal en los embarazos de riesgo, actualmente sí se considera a estas gestaciones candidatas al control fetal mediante test no estresante.

El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos, recomienda en la vigilancia fetal antes del parto, el uso de la cardiotocografía en embarazadas de alto riesgo.

## **2.4 TEST NO ESTRESANTE**

Los métodos de evaluación del bienestar fetal basados en el examen de la frecuencia cardíaca fetal son ampliamente utilizados en la práctica clínica diaria. Estas pruebas estudian la frecuencia cardíaca fetal en reposo o con estímulos específicos como la estimulación vibro acústica.

La monitoría fetal ha tenido diferentes definiciones de los resultados normales y los criterios para su análisis no son unánimes. Sin embargo, el esquema de interpretación más utilizado se basa en la aparición de aceleraciones o desaceleraciones con respecto a una línea de base en un periodo dado.

Desde su introducción en la década de los 70, el registro electrónico de los LCF se ha transformando en la forma de evaluación fetal intraparto más usada en el mundo; a modo de ejemplo, en Estados Unidos, 3 de cada 4 trabajos de parto son monitorizados a través de este método<sup>50</sup>.

Sin embargo, esta prueba diagnóstica dista mucho de ser el método ideal de evaluación fetal intraparto, y su ventaja real respecto de la tradicional auscultación intermitente de los latidos cardíacos fetales es pequeña y discutible. El monitoreo electrónico muestra una buena sensibilidad (~ 84%), pero una limitada especificidad (40-50%) en la predicción de hipoxia fetal intraparto<sup>51</sup>. En otras palabras, un registro sugerente de bienestar fetal, nos da una “aceptable” tranquilidad; sin embargo, en al menos la mitad de los casos en que el registro es catalogado como “sospechoso” o “no tranquilizador”, el feto también se encuentran en una situación de normalidad respiratorio-metabólica. Esta baja especificidad limita significativamente la utilidad clínica de la prueba. Si se compara su uso con la auscultación intermitente de los latidos cardíacos fetales, se observa que la monitorización electrónica se asocia a un aumento de cuatro veces en la tasa de cesáreas por sospecha de sufrimiento fetal agudo, sin una mejoría sustancial del resultado perinatal<sup>52</sup>. Sí se ha demostrado que el uso de la monitorización electrónica se asocia a una

disminución significativa de la tasa de convulsiones neonatales; sin embargo, este beneficio sólo se evidenció en aquellos trabajos donde la monitorización electrónica se complementó con mediciones de pH de cuero cabelludo fetal<sup>52, 53</sup>.

El Test No Estresante fue introducido como una herramienta primaria de vigilancia fetal en embarazos con alto riesgo de muerte intrauterina, además de ello no es invasivo y bien aceptado por las pacientes. El Test No Estresante trata de evaluar la reserva respiratoria fetal e identificar a aquellos fetos que están en una situación comprometida. Consiste en la monitorización externa de la frecuencia cardíaca fetal y de los movimientos fetales en ausencia de actividad uterina. Dicho test sirve para determinar el estado fetal durante el período en que se realiza. Se basa en la premisa de que la frecuencia cardíaca del feto no acidótico y neurológicamente íntegro reaccionará con aceleraciones transitorias a los movimientos fetales.

Las variables que se evalúan en el Test No Estresante son: Frecuencia Cardíaca Basal, variabilidad, aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal, cinética fetal y desaceleraciones<sup>48</sup>.

Generalmente, una monitoría fetal se considera reactiva si presenta por lo menos dos aceleraciones en 20 minutos y no reactiva si no las desarrolla, si exhibe una taquicardia o bradicardia sostenidas o si aparecen desaceleraciones. A pesar de la existencia de guías para el análisis de este examen, su interpretación es discutida y no reproducible<sup>45, 48</sup>.

El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG), indica que en embarazos a término se considera un Test No Estresante como “Reactivo” cuando presenta al menos dos aceleraciones que exceden 15 latidos por minutos, que se mantienen durante al menos 15 segundos en un período de 20 minutos. La variabilidad reducida y la presencia de desaceleraciones son anormales<sup>45, 48</sup>; estos mismos criterios de consenso es usado por el servicio de Obstetricia del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé.

#### 2.4.1 DEFINICIONES

Criterios utilizados para la lectura de las monitorías, según la literatura actual<sup>54-58</sup>.

**ACELERACION:** aumento abrupto de la frecuencia cardíaca fetal por lo menos de 15 latidos por minuto, con respecto a la línea de base, durante no menos de 15 segundos. El pico de la aceleración se presenta antes de los primeros 30 segundos del aumento.

**DESACELERACION:** disminución de la frecuencia cardíaca fetal con respecto a la línea de base. Las desaceleraciones tempranas y tardías aparecen de forma gradual, siempre asociadas a una contracción uterina. El nadir de las desaceleraciones tempranas coincide con el pico de la contracción, mientras

que el de las tardías se presenta después. Las desaceleraciones variables aparecen de manera abrupta y no se asocian con las contracciones uterinas.

**NST REACTIVO:** Monitoría sin estrés normal; presencia de por lo menos dos aceleraciones en 20 minutos, sin anomalías en la línea de base ni presencia de desaceleraciones.

**NST NO REACTIVO:** Monitoría sin estrés anormal; ausencia de aceleraciones o aceleraciones inadecuadas por su amplitud, duración o número, taquicardia sostenida, bradicardia sostenida, disminución de la variabilidad o presencia de desaceleraciones periódicas variables o tardías.

## **2.5 ESTUDIO DE LOS ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FETAL**

### **2.5.1 ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FETAL**

La evolución experimentada por la Obstetricia en las últimas décadas, al menos en los países desarrollados (mediante el desarrollo de mejoras en las técnicas de diagnóstico de la condición de bienestar fetal), ha permitido avanzar en el conocimiento de la fisiología fetal.

El estudio de los estados de comportamiento del feto supone un notable avance en este sentido aunque en estos momentos los conocimientos que se poseen en este campo son aún parciales e insuficientes.

Las primeras referencias a la existencia de diferentes estados de comportamiento en la exploración neurológica del recién nacido fueron realizadas por Prechtl y Beintema en 1964 y su clasificación en cinco estados diferentes ha alcanzado una gran aceptación<sup>59</sup>. Pero las variables que permitían describir estos diferentes estados en el recién nacido, no fueron fáciles de evaluar en el feto humano dada la evidente dificultad para colocar electrodos en el cortex o en los ojos fetales de forma tal que, hasta comienzos de los años ochenta no fue posible demostrar la existencia de estos estados de comportamiento durante el periodo de vida intrauterina.

De Haan y cols<sup>60</sup> encontraron que podían distinguir los estados de reposo y actividad en los recién nacidos analizando sólo las características de la frecuencia cardíaca. Tanto la frecuencia cardíaca basal, como la variabilidad experimentaban un incremento significativo en las fases de actividad del recién nacido en relación con los valores que presentaban en la fase de reposo.

Van Geijn y cols<sup>61</sup> utilizando registros poligráficos en recién nacidos encontraron que diversos índices de la frecuencia cardíaca (Intervalo R - R, variabilidad a largo plazo) estaban estrechamente relacionados con los estados de conducta neonatal.

Timor-Tritsch y cols<sup>62</sup> en 1978 intentaron identificar estados de comportamiento fetal mediante el análisis de los cambios en la frecuencia cardíaca fetal basal y en la variabilidad de esta, relacionándolos con la

presencia o ausencia de movimientos fetales. Estudiaron para ello 16 fetos de edades gestacionales comprendidas entre 38 y 40 semanas. Distinguieron tres estados de comportamiento: **Reposo, Actividad y un Estado Intermedio**, en función de la mayor o menor actividad somática fetal y comprobaron que cada estado presentaba un patrón de frecuencia cardíaca fetal distinguible de los otros. En investigaciones posteriores incluyeron una tercera variable: los movimientos respiratorios fetales<sup>63</sup> (movimientos repetitivos de ascenso y descenso de la pared torácica). Pudieron comprobar que estos eran significativamente más regulares en el estado de reposo que en los de no reposo, sin embargo dado que los movimientos respiratorios no estaban presentes siempre, los resultados no fueron concluyentes.

Junge<sup>64</sup>, estudió la frecuencia cardíaca fetal y los movimientos fetales durante sesiones de 8 horas en gestaciones próximas al término y posttérmino y comparó los resultados con los obtenidos en recién nacidos. Aplicó la clasificación de Prechtl de estados de conducta pero agrupando los estados 3,4 y 5 en una sola categoría. Comprobó que en los fetos de más de 40 semanas (posttérmino) la distribución del tiempo entre los diferentes estados de comportamiento era similar a la de los recién nacidos.

Sin embargo, dado que tanto la frecuencia cardíaca fetal como la variabilidad de esta están en parte condicionadas por la movilidad fetal, es posible que los estados de comportamiento intrauterinos definidos sobre la base de las características de la frecuencia cardíaca fetal y de los movimientos fetales, no constituyan verdaderos estados de comportamiento sino simplemente variaciones más o menos cíclicas en la actividad fetal.

En 1981 Bots y cols.<sup>65</sup> utilizando ecografía en tiempo real, describieron por primera vez la existencia de movimientos oculares en los fetos humanos. Relacionando la ausencia o presencia de movimientos oculares y las características de estos con el trazado cardiotocográfico establecen la posibilidad de distinguir entre sueño REM y no REM.

En 1982 se produce un avance importante al conseguir Nijhuis y cols.<sup>66</sup>, detectar y definir la existencia de cuatro estados de comportamiento fetal análogos a cuatro de los cinco revisados y descritos por Prechtl en neonatos, en 1974<sup>67</sup>. Estos estados de comportamiento están presentes únicamente después de las 36 semanas de gestación. Antes de que se alcance esta edad gestacional las variables que los caracterizan se modifican de forma cíclica e independiente de forma que es imposible reconocer un estado de comportamiento determinado.

Los conocimientos sobre la relación existente entre los estados de comportamiento fetal y la estructura del sistema nervioso central son en estos momentos muy deficitarios. Así mismo se sabe muy poco acerca de las diferencias de comportamiento entre los fetos pretérmino y los a término.

Los **estados de comportamiento** en el recién nacido se **definen** como una combinación de variables fisiológicas y conductuales (por ejemplo: ojos cerrados, ausencia de movimientos corporales y respiración regular) que se

mantienen estables durante un tiempo determinado, que se repite secuencialmente, y que puede reconocerse de forma similar en todos los infantes (Prechtl 1969).

El concepto de “**estado de comportamiento**” se ha usado como una categorización descriptiva del comportamiento. Un “**estado de comportamiento**” en concreto reflejaría una forma de respuesta particular del sistema nervioso central del feto a término o del recién nacido (Prechtl 1974).

Las características de comportamiento utilizadas para describir y definir un estado de comportamiento se denominan “**criterios de estado**”, por ejemplo: ojos abiertos, respiración regular.

Existen otros fenómenos relacionados con determinados estados pero que no siempre están presentes como por ejemplo la regularidad de la actividad respiratoria fetal, o los movimientos de la boca y se denominan “**estados concomitantes**”.

Nijhuis y cols. definen cuatro estados de comportamiento fetal similares a los previamente descritos por Prechtl y cols. en el recién nacido.

- Estado 1 o de sueño tranquilo.
- Estado 2 o de sueño activo.
- Estado 3 o de vigilia inactiva.
- Estado 4 o de vigilia activa.

Para indicar que los criterios utilizados para la valoración intraútero son diferentes se añade el subfijo “F”.

### **ESTADO F1. SUEÑO TRANQUILO**

Estado de tranquilidad que puede ser regularmente interrumpido por breves, pero amplios, movimientos corporales, principalmente reflejos. No existen movimientos oculares.

La Frecuencia cardiaca fetal es estable, con oscilaciones pequeñas. Pueden existir aceleraciones transitorias (AT) aisladas, estrictamente relacionadas con los movimientos.

#### **Este patrón de F.C.F. se denomina patrón A de F.C.F.**

Worden y cols<sup>68</sup>, en un estudio llevado a cabo en 36 fetos sanos a término, pudieron reconocer la presencia de este estado durante el 25% del tiempo de observación, siendo la duración media del mismo 17+8 minutos.

Los trazados de frecuencia cardiaca fetal pueden ser diferentes en relación con la presencia o ausencia de determinados movimientos fetales específicos de este estado. Durante un 6% aproximadamente del tiempo el feto no realiza ningún tipo de movimiento. Durante este periodo la amplitud de las oscilaciones es muy pequeña ( $7.0 \pm 0.5$  latidos minuto).

La **Frecuencia cardiaca fetal** aparece como un trazo prácticamente continuo y el patrón puede confundirse con el correspondiente a un "*ritmo silente*", signo ominoso que indica un deterioro en el bienestar fetal, especialmente si se combina con la presencia de patrones desacelerativos. En tales casos la amplitud de las oscilaciones suele ser menor de 5 latidos.

#### **ESTADO F2. SUEÑO ACTIVO**

Durante el mismo se producen movimientos corporales fetales amplios, frecuentes y periódicos, principalmente estiramientos y retroflexiones, y movimientos de flexo extensión de las extremidades. Los movimientos oculares están presentes de forma constante.

**La Frecuencia cardiaca fetal patrón B de F.C.F.** Muestra una banda más amplia de oscilaciones que en el patrón A. Existen AT frecuentes en asociación con los movimientos.

El feto pasa más del 95% del tiempo en estado 1F y 2F.

#### **ESTADO F3. VIGILIA INACTIVA.**

Se caracteriza por la ausencia de movimientos corporales amplios, pero existen continuos movimientos oculares.

**La Frecuencia cardiaca fetal patrón C de F.C.F.** es estable, pero muestra una banda de oscilaciones más amplia que el patrón A y una frecuencia de oscilaciones más regular que en el patrón B. No existen AT.

#### **ESTADO F4. VIGILIA ACTIVA.**

Existe una actividad corporal continua y vigorosa, incluyendo rotaciones del cuello. Cuando es posible, se observan movimientos oculares.

**La Frecuencia cardiaca fetal patrón D de F.C.F.** es inestable, registrándose AT amplias y de larga duración que pueden a menudo sumarse manifestándose como una taquicardia mantenida.

Es necesario hacer un especial énfasis en el hecho de que cada feto muestra pequeñas, pero diferentes, características individuales en lo que se refiere a los patrones de frecuencia cardiaca fetal.

El observador debe tener en cuenta que es necesario obtener una impresión global del espectro de patrones recogido en la totalidad del registro antes de realizar una designación definitiva de los distintos periodos como patrones A, B, C o D<sup>69</sup>.

En el recién nacido existe un **estado 5** durante el llanto y los **estados 3, y 4** son estados de vigilia. Aunque las definiciones en el feto y en el neonato son similares no es suficiente considerar que el feto está despierto intraútero. Hasta el momento no existen evidencias sustanciales de que exista intraútero un estado de disforia o llanto.

## 2.5.2. ESTADOS DE COINCIDENCIA Y ESTADOS DE COMPORTAMIENTO

Los estados de comportamiento se establecen como tales en el feto humano entre las 36 y 38 semanas de gestación<sup>70, 71</sup>.

Por definición, un determinado estado, está presente si existe una combinación específica de parámetros, si ésta combinación permanece estable en el tiempo (al menos 3 minutos) y si las transiciones entre los diferentes estados ocurren en un tiempo inferior a 3 minutos.

Antes de las 36 semanas de gestación hay una alternancia cíclica de los parámetros de las diferentes variables, pero estas combinaciones no son estables, y no pueden detectarse transiciones sincronizadas de un estado a otro. Estas combinaciones específicas se denomina **"periodos de coincidencia"** y no estados<sup>72, 73</sup>.

El concepto de coincidencia hace énfasis en el hecho de que ciertas combinaciones de parámetros puedan ocurrir por casualidad en ausencia de los otros dos criterios utilizados para definir un estado de comportamiento.

## 2.5.3. ESTADOS CONCOMITANTES Y ESTADOS DE COMPORTAMIENTO.

### MOVIMIENTOS RESPIRATORIOS FETALES.

Timor-Tritsch y cols.<sup>62</sup> observaron la presencia de movimientos respiratorios regulares (movimientos repetitivos de ascenso y descenso de la pared torácica) durante los periodos de *"reposo"* fetal, mientras que en las fases de *"actividad"* fetal los movimientos respiratorios eran irregulares.

Nijhuis y cols.<sup>74</sup> estudiaron estos movimientos mediante ecografía en modo-M y demostraron que son efectivamente mucho más regulares durante el estado 1F que durante el estado 2F. Comprobaron además que la incidencia de los mismos es mucho más alta durante el estado 2F que en el 1F (73 y 36 % de media respectivamente).

Arduini y cols.<sup>70</sup> han comprobado una relación similar entre las características de los movimientos respiratorios y los estados 1F y 2F. La variabilidad de la línea de base de la frecuencia cardiaca fetal durante el estado 1F aumenta en presencia de movimientos respiratorios en  $11 \pm 2$  latidos<sup>75</sup>.

En los adultos se han propuesto diferentes mecanismos para explicar estos cambios, tales como una modulación parasimpática o cambios en la presión intratorácica, pero en el feto, hasta el momento, no se ha encontrado justificación para estos fenómenos.

Beretska y cols.<sup>76</sup> observaron una asociación entre los movimientos respiratorios fetales y la presencia de un ritmo sinusoidal en la frecuencia cardiaca fetal, pero sugieren que podrían también estar en relación con otros movimientos de la boca o de succión.



### **MICCION FETAL.**

Visser y cols.<sup>77</sup>, estudiaron la relación entre la frecuencia cardiaca fetal y la micción fetal. En el 95 por ciento de las observaciones realizadas entre las 37 y 39 semanas de gestación el feto orinó en los 30 minutos siguientes a la transición de un estado de baja a alta variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal.

La micción fetal puede estar inhibida durante el estado 1F, o iniciarse o verse facilitada por un cambio al estado 2F. Estos hallazgos han sido confirmados por Arduini y cols.<sup>70</sup>.

### **MOVIMIENTOS REGULARES DE LA BOCA.**

Los movimientos regulares de la boca pueden considerarse también como concomitantes del estado 1F<sup>78</sup>. El patrón de estos movimientos se describe como movimientos de la boca, o barbilla, en grupos de 5 a 14 con un patrón regular. La frecuencia media de las salvas es de 3 por minuto, con una frecuencia media de movimientos por salva de 2.5 por segundo. Esta actividad de la boca se observa durante un 75-93% del tiempo que pasa el feto en estado 1F<sup>79, 80</sup>.

En el recién nacido, las salvas de movimientos rítmicos de la boca se producen con una frecuencia de 2-3 Hz durante los estados 1 y 2 (Prechtl y cols.<sup>67</sup>).

Nijhuis<sup>79</sup>, ha comprobado la existencia de movimientos similares en muchos fetos, sin embargo en sus observaciones, estos movimientos están presentes únicamente durante los periodos 1F.

Recientemente se ha referido la ausencia de movimientos regulares de la boca en casos de compromiso fetal de diferente etiología. Durante los periodos en los que se producen movimientos regulares de la boca la frecuencia cardiaca fetal muestra un patrón de variabilidad típico, con una frecuencia de oscilaciones muy estrechamente relacionada con las salvas de movimientos<sup>81</sup>.

Cuando el feto está en un estado 2F, estos patrones se observan esporádicamente, aunque son comunes otros movimientos como apertura y cierre de la boca, protrusión de la lengua y bostezos.

### **CHUPETEO O SUCCION FETAL.**

Algunas veces, durante los periodos de reposo fetal, pueden reconocerse movimientos de succión o chupeteo que se manifiestan por movimientos amplios y regulares de la región bucal y de la laringe. Estos movimientos tienen también un patrón típico en salvas.

Cuando el feto realiza movimientos de chupeteo la frecuencia cardiaca fetal muestra unos patrones oscilatorios de tipo sinusoidal, con mayor amplitud y menor frecuencia que durante los ciclos en los que realiza movimientos regulares de la boca.

Este tipo de registro no debe confundirse con el ritmo sinusoidal asociado a un compromiso fetal severo, particularmente a los casos de anemia grave. El ritmo sinusoidal asociado a los movimientos de succión no es simétrico y es posible

diferenciar una fase acelerativa (simpático) y una fase desacelerativa (parasimpático).

### **HIPO FETAL.**

El hipo es percibido por la madre frecuentemente durante la segunda mitad del embarazo. La gestante nota un movimiento de sacudida con carácter rítmico y repetitivo. Ecográficamente ha sido posible observar este tipo de actividad desde las 9 semanas<sup>82, 83</sup>.

En la gestación a término, la incidencia de este tipo de movimiento es baja, 1-2% del tiempo. La frecuencia del hipo varía de 10-21 por minuto, con una media de 15. Puede estar presente tanto en estado 1F como 2F y en ambos casos se acompaña de un incremento de la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal de aproximadamente 5 latidos.

Cuando están presentes simultáneamente movimientos corporales se superponen aceleraciones transitorias. Cuando el hipo termina la línea de base vuelve al nivel original<sup>84</sup>.

## **2.5.4 EDAD GESTACIONAL**

Los movimientos fetales pueden observarse con ultrasonido a partir de la sexta semana de gestación. Son movimientos rápidos, cortos y limitados al tronco. Alrededor de las semanas ocho y diez se observan movimientos de las extremidades no coordinados y movimientos de las extremidades acompañados de arqueado de la espalda, respectivamente. En la semana 12 pueden apreciarse movimientos coordinados, en la 16 hay movimientos de las extremidades, una se contrae y la contralateral se extiende, y a partir de la semana 22 los movimientos parecen tener un propósito definido y pueden ser semejantes a los que se encuentran en el neonato<sup>85</sup>.

Al observar los movimientos fetales a lo largo del embarazo se apreció que las diferencias del patrón de movimiento se deben a la maduración de los sistemas de control del sistema nervioso central. Al inicio, el control se determina en las raíces nerviosas de la médula espinal, principalmente, con muy bajo control del centro regulador en la corteza cerebral. Esto explica cómo es posible encontrar movimientos en fetos con anencefalia o en casos extremos, como en los gemelos acárdicos-acéfalos. Luego, el control lo va tomando la corteza cerebral y alrededor de la semana 20 se pierden los mecanismos periféricos y se mantienen todos bajo el control de la corteza<sup>86</sup>.

Durante la segunda mitad del embarazo es necesaria la integridad de los centros reguladores para encontrar movimientos fetales; éstos pueden verse afectados por hipoxia, pH y otros mecanismos. Por lo general, la madre comienza a percibir los movimientos fetales entre las semanas 16 y 20; esto ocurre más temprano en las multigestas y más tarde en las primigestas<sup>87</sup>, quizá como resultado del aprendizaje de la naturaleza de los movimientos de los embarazos previos. Hasta el momento no se conoce con detalle por qué mecanismo la madre percibe los movimientos fetales, puede ser a través de las

terminaciones nerviosas que se encuentran en el tejido subcutáneo de la pared abdominal o cuando el útero es distendido por el feto mediante las terminaciones propias de este órgano. Aún existe controversia de si el número de movimientos se mantiene constante desde que la madre inicia la percepción hasta el final del embarazo. Por lo regular, se acepta que éstos disminuyen hacia el final del mismo, aunque algunos autores refieren que se mantienen constantes<sup>88, 89</sup>. Lo que es un hecho es que sus características cambian y que la madre crea un patrón subjetivo de la cantidad de movimientos fetales.

Luego del advenimiento del ultrasonido como un medio para evaluar la salud fetal, mediante el perfil biofísico, se realizaron estudios en los que se demostró que existe correlación entre la pérdida de los movimientos fetales y la disminución del pH de la arteria fetal. Vintzileos vio en un estudio longitudinal que los fetos que no tenían movimientos fetales gruesos durante el perfil biofísico mostraban un pH de la arteria umbilical al nacimiento de 7.08, en contraste con 7.27 de los que sí tenían<sup>90</sup>. De esta forma, se apreció una relación directa entre los estados de hipoxia fetales y los movimientos fetales, debido a la depresión del sistema nervioso central y de los centros controladores de los movimientos fetales.

Con base en los conocimientos de las características de los movimientos fetales, de la percepción de los mismos por la madre y de las condiciones que pudieran alterarlos, sobre todo en los estados hipóxicos, en la actualidad se utiliza su percepción como un método de monitoreo del bienestar fetal<sup>91-93</sup>. Ésta constituye la técnica más simple y barata de vigilar el bienestar fetal en la segunda mitad del embarazo, no requiere aparatos de vigilancia ni procedimientos de laboratorio. Las dificultades de este método son: distinta confiabilidad de las embarazadas como observadoras, distinta sensibilidad subjetiva, ocupación diaria para la atención y errores de la interpretación de instrucciones por el lado materno y fetal, y diferencia del patrón de movimientos fetales entre uno y otro feto, lo que dificulta la estandarización de estos métodos de vigilancia por su abundancia<sup>94-97</sup>.

La variabilidad de los movimientos fetales de cada feto, la diferente percepción materna de éstos y la disminución de los mismos es una manifestación real de deterioro fetal en un marco donde no existe un estándar completamente aceptado de la forma en que deben monitorizarse los movimientos. Esto justifica la descripción del resultado perinatal de los fetos de madres que acuden a solicitar consulta por hipomotilidad fetal.

La edad gestacional es el factor más importante que condiciona la frecuencia cardíaca fetal. Druzin y col. indicaron que la madurez fetal está implícita en toda actitud fetal, concluyendo que una respuesta reactiva antes de las 26 semanas se observa en solo 7 a 22% de los casos que aun tuvieron que recibir algún tipo de estimulación; después de este límite cronológico la respuesta se hace reactiva entre 89 a 100% de los casos<sup>98</sup>. Otros autores también han referido una correlación inversa entre la frecuencia cardíaca basal y la edad gestacional; es decir la frecuencia cardíaca basal en pretérminos puede ser mayor y esto afectar su respuesta de aceleración; pero se pierde esta relación a partir de las 30 semanas. A medida que el feto se aproxima a

término aumentan los movimientos corporales burdos asociados con aceleraciones de la frecuencia cardíaca basal.

### **2.5.5 DROGAS Y MEDICAMENTOS**

Debemos tener en cuenta el efecto depresor o estimulante de diversos fármacos en el sistema nervioso del feto que al ser administrados a la madre pasan con facilidad la placenta, afectan la respuesta motora y cardiovascular del feto<sup>99</sup>, tenemos una serie de efectos transitorios producidos por: betamiméticos, que aumentan la línea basal de frecuencia cardíaca basal y se asocian a una disminución de la variabilidad de la frecuencia cardíaca basal; el sulfato de magnesio causa una disminución en la variabilidad de la frecuencia cardíaca basal; los antihipertensivos pueden causar taquicardia, bradicardia, aplanar las aceleraciones o disminuir la variabilidad; la betametasona, contrariamente a la dexametasona, conduce a una disminución de la incidencia de movimientos fetales del cuerpo y de los movimientos respiratorios y concomitantemente una disminución del número de aceleraciones y de la variabilidad<sup>100</sup>. En estas circunstancias puede ser necesario extender el tiempo que se requiere para obtener reactividad y de igual manera se hace más difícil su interpretación<sup>101</sup>.

### **2.5.6 AYUNO MATERNO**

El estado de la glicemia fetal se ha relacionado con la actividad del feto, el ayuno materno podría deprimir una reacción<sup>102</sup>. Durante el embarazo se necesitan modificaciones del metabolismo de carbohidratos, para aportar glucosa y cubrir los requerimientos oxidativos fetoplacentarios, particularmente en etapas avanzadas del embarazo<sup>102</sup>. Los requerimientos de energía del feto en etapas avanzadas de la gestación dependen casi exclusivamente de la glucosa como combustible metabólico. El feto tiene capacidad limitada para la producción hepática de glucosa in útero, por lo que la disponibilidad de glucosa para él depende casi exclusivamente de las fuentes maternas. Con base en estudios previos de muestreo de sangre de cordón umbilical, el principal determinante de la concentración de glucosa fetal es la concentración de glucosa plasmática materna y no la concentración fetal de insulina<sup>103, 104</sup>.

La glucosa de la circulación materna se transfiere al feto por difusión facilitada a través de la placenta, la concentración de glucosa en el feto es aproximadamente dos terceras partes de la concentración plasmática de glucosa en la madre. Las dos reservas energéticas acumuladas por los fetos son el glucógeno y los triglicéridos. El lactógeno placentario es la hormona responsable de la resistencia a la insulina y la lipólisis, disminuye la sensación de hambre y desvía los carbohidratos maternos hacia la formación de grasa en el tercer trimestre. Esta hormona es secretada por el sincitiotrofoblasto y se eleva durante la hipoglicemia y moviliza los ácidos grasos para la formación de energía, por lo tanto es protectora del feto e impide a no ser que en circunstancias extremas, el feto siempre tenga disponible glucosa para sus requerimientos energéticos, ya sea por intermedio de lipólisis o

gluconeogénesis<sup>105, 106</sup>, de igual manera el cortisol se eleva, ya que en circunstancias de ayuno prolongado o estrés, este actúa reduciendo la velocidad del consumo de glucosa por las células y estimulando la gluconeogénesis (promover la síntesis de glucosa a partir de otros sustratos). Durante el embarazo se produce un aumento del cortisol en el líquido amniótico, entre la 10-15 semanas (0.5 ug%) y otro en la 35-37 semanas (1 ug%), seguidas de una elevación brusca en las dos últimas semanas antes del parto (2-3 ug%)<sup>15</sup>.

## **COMPORTAMIENTOS DE FETOS DE MADRES DIABETICAS**

Los tratamientos intensificados con insulina, que mantiene los perfiles de la paciente en márgenes muy estrechos, facilitan la aparición de hipoglucemias cuando se realizan variaciones de actividad o de dieta no programadas<sup>107</sup>.

Sin embargo, estas hipoglucemias yatrogénicas acostumbra a ser leves y no contraindican en absoluto el tratamiento, son bien toleradas tanto por la madre como por el feto<sup>108</sup>.

La reacción fetal parece ser variable, habiéndose observado disminución de los movimientos y de la variabilidad en el test no estresante, ausencia de respuesta o aumento de la motilidad fetal, sin que se hayan podido comprobar secuelas posteriores<sup>109</sup>.

Más que por sus efectos directos, estas hipoglucemias leves resultan no deseables porque, si no son corregidas rápidamente, desencadenan la acción de hormonas contrarreguladoras. Estas provocarán hiperglucemias de rebote, lo cual puede representar el desequilibrio de todo el perfil glucémico.

Mención aparte merece las hipoglucemias con NEUROGLUCOPENIA. En las diabetes gestacionales son excepcionales, pero en las diabetes insulino dependientes pueden presentarse, especialmente en el primer trimestre, si no se ha conseguido adecuar el tratamiento a las nuevas necesidades o en pacientes muy lábiles. La predisposición a las hipoglucemias de las diabetes maternas insulino dependientes (D.M.I.D.) se relacionan con un déficit en los mecanismos de contrarregulación.

En ellas, la adrenalina sustituye precozmente al glucagón como principal mecanismo de respuesta ante los episodios de hipoglucemia, pero algunas mujeres con largo tiempo de evolución de la enfermedad tienen también alterada la secreción de adrenalina. Esto las puede llevar a presentar hipoglucemias muy severas sin sintomatología previa. Reece ha observado en embarazadas, un déficit en la secreción de glucagón y glucemia respecto a las pacientes no diabéticas.

Estas hipoglucemias son potencialmente peligrosas, porque la paciente pierde la capacidad de respuesta ante ellas y su duración e intensidad no son previsibles. Si no es posible evitarlas ajustando el ejercicio, la dieta y la terapia insulínica, es preferible renunciar parcialmente a los objetivos metabólicos y

aceptar como buenos niveles de glucemia ligeramente más elevados de lo habitual.

## **2.6 RELACIÓN ENTRE COMPORTAMIENTO FETAL Y ESTÍMULOS.**

El análisis de los cambios en el estado de comportamiento del recién nacido como respuesta a un estímulo es una parte esencial en el examen neurológico de éste, por lo tanto, la respuesta del recién nacido ante estímulos constituye un parámetro de primera magnitud para valorar la integridad y el funcionamiento de su sistema nervioso central. Para obtener una respuesta en el recién nacido se han utilizado diferentes estímulos: vibro-táctiles, sonoros u olfativos<sup>110</sup>.

La presencia en un registro cardiotocográfico de ascensos transitorios en la frecuencia cardíaca fetal asociados a movimientos fetales (estado 2F) es un claro indicador de bienestar fetal intrauterino; parece razonable suponer que al igual que en el recién nacido, los cambios en los estados de conducta intrauterinos inducidos por estímulos externos, podían aportar información acerca del estado de integridad y funcionamiento del sistema nervioso fetal.

En esta línea, varios autores han intentado obtener respuesta en forma de cambios en el estado de comportamiento fetal utilizando para ello diferentes estímulos. Así, se ha comprobado que la actividad conductual fetal permanece inalterada cuando se le somete a estímulos externos luminosos (usando para ello una potente fuente de luz<sup>111</sup>), aplicando un estímulo manual vigoroso sobre el abdomen materno<sup>112, 113</sup>.

La utilización de un sonido predominantemente grave para la estimulación fetal condiciona un cambio más fisiológico en el comportamiento del feto al pasar de un estado de sueño profundo, 1F, a un estado de sueño activo, 2F, transición que se produce de forma fisiológica en ausencia de estímulo durante el período de vida intrauterina<sup>114, 115</sup>.

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 TIPO DE ESTUDIO:

Observacional

### 3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Estudio descriptivo, transversal y prospectivo

### 3.3 UNIDADES DE ESTUDIO

#### UNIVERSO:

Estuvo conformado por todas las gestantes que fueron atendidas en el Servicio de Obstetricia, Unidad de Bienestar Fetal del Hospital Nacional Docente Madre Niño "San Bartolomé" durante el mes de Marzo del 2010.

#### MUESTRA:

**UNIDAD DE ANALISIS U OBSERVACION:** Conformado por las gestantes del tercer trimestre

**UNIDAD DE MUESTREO:** Glucemia materna y Calificación del Test No Estresante.

**MARCO MUESTRAL:** Consta de trescientos treintaseis gestantes (n=336) del tercer trimestre las cuales fueron asignadas en grupos según su nivel de glucemia.

**TIPO DE MUESTREO:** No probabilístico por conveniencia.

### 3.4 VARIABLES DEL ESTUDIO

**3.4.1 INDEPENDIENTE:** Glicemia materna.

**3.4.2 DEPENDIENTE:** Calificación del Test No Estresante.

**3.4.3 UNIDAD DE ANALISIS:** Gestantes del tercer trimestre.

### 3.5 TECNICA Y METODO DE TRABAJO

#### 3.5.1. TECNICA DE RECOLECCION:

Observacional de tipo experimental.

El estudio se inició el 1 de Marzo y se realizó en el transcurso del mes. A todas las pacientes se les realizó una punción en el pulpejo de dedo para la determinación de glucemia capilar con el glucómetro de marca Accu-Chek Active, a través de ella se llegó a la asignación de los grupos de estudio de la siguiente manera: glucemia < 60mg/dl. (n1=10); glucemia 60 - <90mg/dl. (n2=159); glucemia 90 - <120mg/dl. (n3=151) y glucemia ≥120mg/dl. (n4=16).

Posteriormente se realizó el Test No Estresante, en el cual la gestante estuvo en posición semifowler en una camilla; el personal encargado de la Unidad de Bienestar Fetal, colocó el cardiotocógrafo y el tocómetro, sostenidas por unas fajas elásticas sobre el abdomen de la gestante. Durante el Test No Estresante se valoró la frecuencia cardiaca fetal, variabilidad, aceleraciones y movimientos fetales detectadas por el

monitor de marca Sonicaid TEAM (Oxford 1,5 MHz Duo) y fueron plasmados en un registro gráfico, esta prueba duró 20 minutos o más dependiendo del criterio del personal quién también decidió si se requirió o no la utilización de otros métodos de estimulación fetal en caso no hubiera reactividad espontánea, este registro gráfico fue interpretado por el médico de turno, quienes no sabían del estudio que se realizaba.

### **3.5.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCION:**

- Formulario precodificado (Ver anexo N° 01)
- Hoja de consentimiento informado (Ver anexo N° 02)
- Glucómetro Accu–Chek<sup>116</sup>
- Monitor Sonicaid TEAM
- Registro gráfico del Test No Estresante.

### **3.6 TAREAS ESPECIFICAS PARA EL LOGRO DE RESULTADOS.**

- Solicitud escrita, dirigida al Jefe de Departamento de Gineco-Obstetricia del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, para la autorización para la realización de Proyecto de Investigación.
- Solicitud de aprobación del Proyecto de Investigación, por el comité de ética del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé.
- Llenado de ficha de recolección de datos.
- Introducción de los datos obtenidos en una base de datos computarizado.
- Procesamiento y análisis de información.
- Elaboración de los resultados y conclusiones.
- Elaboración del informe final.

### **3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS:**

Para el análisis de las variables del presente estudio se aplicó la prueba de Anderson Darling para evaluar la distribución de normalidad de cada una de las variables cuantitativas, y de acuerdo a ello se aplicó la prueba no paramétrica de Mann Whitney. Luego se aplicó el Coeficiente de Correlación de Pearson, para determinar la asociación entre las variables.

Los datos obtenidos son presentados en tablas y cuadros con la ayuda de sistema SPSS versión 17 a fin de extraer la información relevante, y de ellas elaborar las conclusiones. El análisis estadístico y significación estadística fue definido con  $p < 0.05$ .

### **3.8 ASPECTOS ETICOS:**

Para la realización del presente estudio las gestantes debieron participar voluntariamente, otorgando su consentimiento informado por escrito con su firma y huella digital ya que la determinación de la glucemia así lo requería, brindándole toda la información necesaria sobre este



procedimiento. Las gestantes que no estuvieron de acuerdo en participar en este estudio, se respetó su decisión.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.

### **3.9 CRITERIOS DE INCLUSION**

- Gestante del tercer trimestre: mayor de 30 semanas y < 41 semanas de embarazo.
- Gestación con feto único.
- Embarazo sin complicaciones que comprometan la función placentaria o la salud fetal.
- Gestante que acepte participar en el estudio.

### **3.10 CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Gestante con menos de 30 o  $\geq 41$  semanas de embarazo.
- Gestación múltiple.
- Embarazo con complicaciones (hipertensión, diabetes, hipertiroidismo, síndrome febril, hemorragias del tercer trimestre, retardo del crecimiento intrauterino, oligoamnios, polihidramnios).
- Consumo de drogas, alcohol o medicamentos (excepto vitaminas).
- Gestación con diagnóstico ecográfico de anomalía fetal congénita por ecografía.
- Características que limiten la lectura de la glucemia<sup>116</sup>.
- Gestante que no acepte participar en el estudio.

### **3.11 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Tipo de Variable	Escala de Medición	Criterio de Medición	Indicador	Técnica o Instrumento
<b>Glucemia materna</b>	Concentración de glucosa en sangre de la gestante	Determinación cuantitativa de la glucemia tomada de sangre capilar fresca de pulpejo de dedo	-----	cuantitativa	ordinal	< 60 mg/dl 60-<90 mg/dl 90-<120 mg/dl ≥120 mg/dl	Lectura a través de glucómetro	Glucómetro Accu-Chek Active
<b>Características Cardio tocográficas fetales</b>	Respuestas motoras del feto a los mecanismos biológicos las cuales deben medirse para determinar el estado fetal	Son los patrones que se miden y grafican en papel termosensible del Monitor Sonicaid	Frecuencia cardiaca fetal	Cuantitativa	Ordinal	< 120 lpm 120-139lpm 140-159 lpm > 160 lpm	Nº de latidos por minuto que se marca con mayor frecuencia	Monitor Sonicaid <small>TEAM</small>
			Cinética fetal	Cuantitativa	Ordinal	0-2 mov. 3-10 mov. >10 mov.	Nº de movimientos fetales marcados en el papel termosensible	Monitor Sonicaid <small>TEAM</small>
			Variabilidad	Cuantitativa	Ordinal	<5 lpm 5-10 lpm >10 lpm	Fluctuaciones de latido a latido	Monitor Sonicaid <small>TEAM</small>
			Aceleraciones	Cuantitativa	Ordinal	0-2 3-10 >10	Nº de elevaciones de la frecuencia cardiaca (15 lpm por 15 sg.)	Monitor Sonicaid <small>TEAM</small>
<b>Calificación del TNS</b>	Análisis del comportamiento motor fetal	Cuantificación de los registros cardiotocográficos del papel termosensible		Cuali-cuantitativa	Nominal	Reactivo No Reactivo	Presencia de 3 aceleraciones Sumatoria del puntaje de las características	Criterio del lector

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Criterio de Medición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica o Instrumento</b>
<b>Duración del TNS</b>	Tiempo necesario para observar un adecuado comportamiento fetal	Minutos en que se grafican las características fetales		Cuantitativa	Nominal	20 minutos >20 minutos	Longitud del trazado	Papel Termosensible
<b>Edad Gestacional</b>	Tiempo de vida intrauterina del feto expresada en semanas	Tiempo que ha transcurrido desde la FUR hasta la fecha de la prueba		Cualitativa	Ordinal	-Pretérmino (30-36 sem.) -A término (37-40 sem.)	Semanas de gestación	Fecha de última regla o ecografía
<b>Percepción de actividad fetal al ingreso</b>	Conocimientos que se tiene sobre la presencia de movimientos fetales	Referencia que da la madre sobre los movimientos fetales antes de realizarse la prueba		Cualitativa	Nominal	SI NO	Presencia o ausencia de movimientos fetales	Formulario
<b>Tiempo de ayuno materno</b>	Horas que transcurrieron desde la última ingesta de alimento	Resultado de la resta entre la hora de la última ingesta y la hora de inicio del TNS		Cualitativa	Nominal	-Ayuno <2 h -Ayuno > 2h -Ayuno ≥12 h (prolongado)	Horas de ayuno	Formulario
<b>Paridad</b>	N° de partos anteriores que ha tenido la gestante	N° de partos que refiere la gestante hasta la actualidad		Cualitativa	Nominal	-Nulípara(0) -Multípara(1)	N° de partos	Formulario

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Criterio de Medición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica o Instrumento</b>
<b>Edad materna</b>	Tiempo que ha transcurrido desde su nacimiento	Tiempo expresado en años que refiere la gestante hasta la actualidad		Cualitativa	Nominal	Adolescente( 19 ) Adulta ( 20-34) Añosa (35)	Nº de años	Formulario
<b>Otros métodos de estimulación fetal</b>	Modos de estimulación fetal con la cual el profesional interviene para obtener reactividad fetal	Modos de intervención que se utilizaron durante la prueba	Estimulación Manual y/o Estimulación vibroacústica	Cualitativa	Nominal	SI NO	Utilización	Observación

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

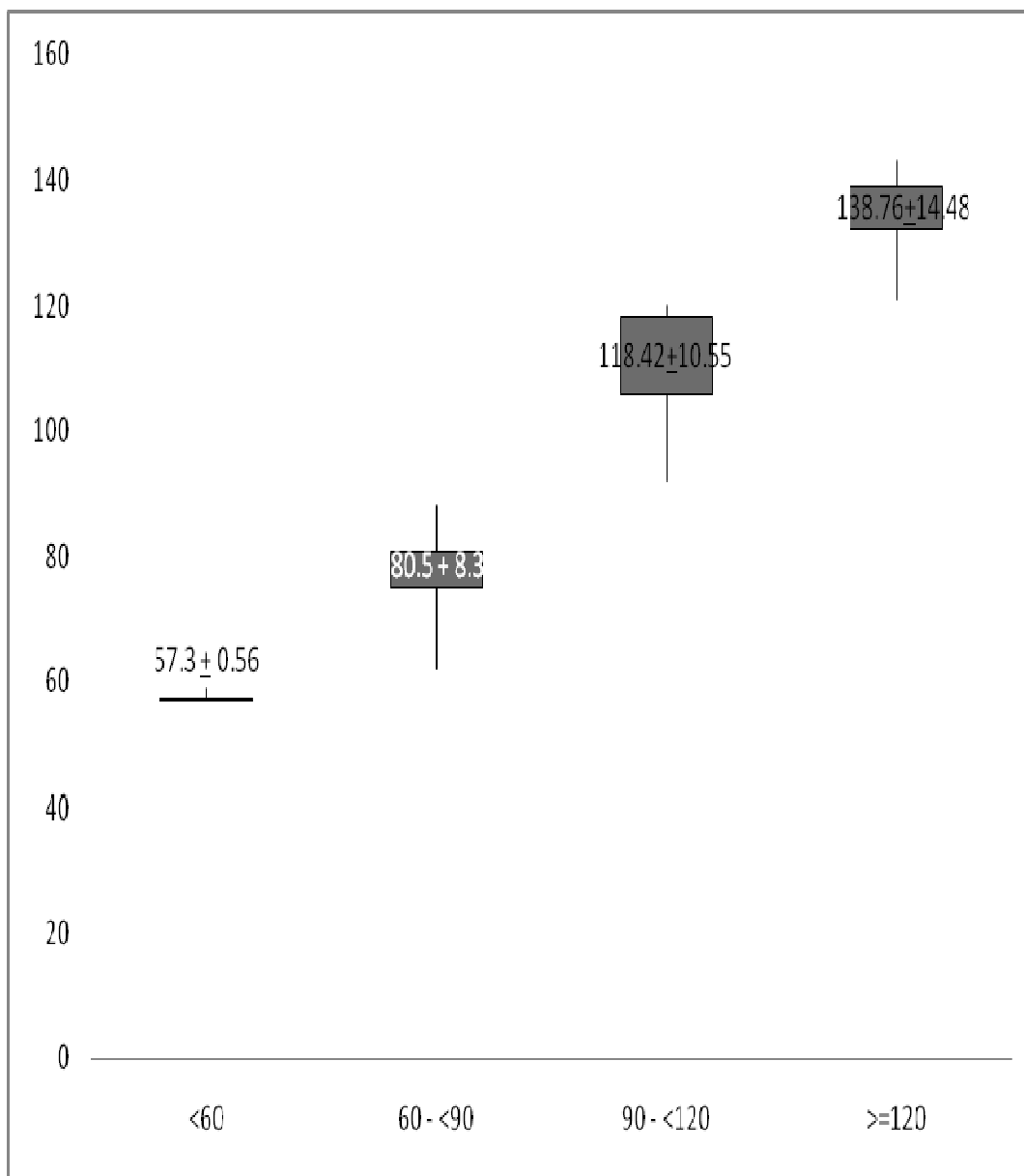
De manera general en la distribución de gestantes en los grupos de estudio se observaron las siguientes características: En relación a la edad de las pacientes, el 69% fueron gestantes adultas, el 13% fueron gestantes añosas y el 18% fueron gestantes adolescentes. En relación a la paridad, el 56% fueron gestantes nulíparas y el 44% fueron gestantes multíparas. En relación a la edad gestacional, el 67% fueron embarazos a término y el 33% fueron embarazos de pretérmino.

En relación a las horas de ayuno: En el grupo con  $\leq 2$  h de ayuno, la mayoría de las pacientes obtuvo una glicemia comprendida entre 90 - <120 mg/dl (96%) y  $\geq 120$  mg/dl (80%); las que tenían un ayuno de >2-<12h la mayoría de las pacientes (72%) obtuvieron una glicemia <60 mg/dl y, finalmente en el 14% de las pacientes con ayuno  $\geq 12$ h obtuvieron una glicemia < 60 mg/dl.

**CUADRO N° 01: DISTRIBUCION DE GESTANTES SEGÚN GLICEMIA MATERNA Y CATEGORIAS**

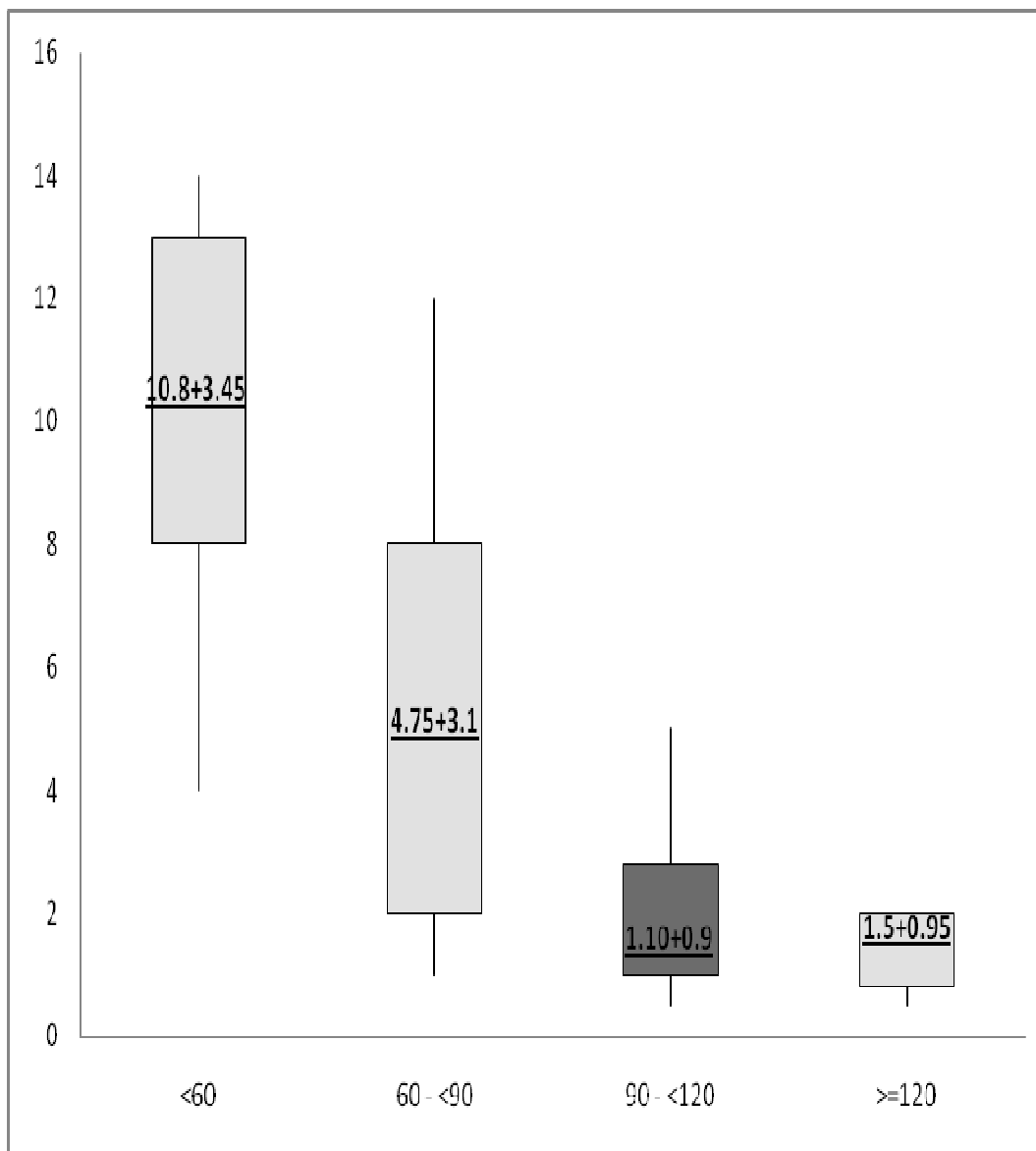
CATEGORIA		GLICEMIA MATERNA									
		<60		60 - <90		90 - <120		>=120		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
EDAD	ADOLESCENTE	1	14	39	24.2	17	11.5	3	15	60	18
	ADULTA	5	72	101	62.7	111	75	14	70	231	69
	AÑOSA	1	14	21	13.1	20	13.5	3	15	45	13
PARIDAD	NULIPARA	2	29	102	63	67	45	17	85	188	56
	MULTIPARA	5	71	59	37	81	55	3	15	148	44
EDAD GESTACIONAL	PRETERMINO	1	14	59	36.6	42	28.4	8	40	110	33
	ATERMINO	6	86	102	63.4	106	71.6	12	60	226	67
TIEMPO DE AYUNO	<2h	1	14	106	65	142	96	16	80	265	79
	2h - <12h	5	72	50	31	5	3	4	20	64	19
	$\geq 12$ h	1	14	5	4	1	1	0	0	7	2
TOTAL		7	100	161	100	148	100	20	100	336	100

**GRAFICO N° 01: GLICEMIA MATERNA SEGUN GRUPOS DE ESTUDIO**



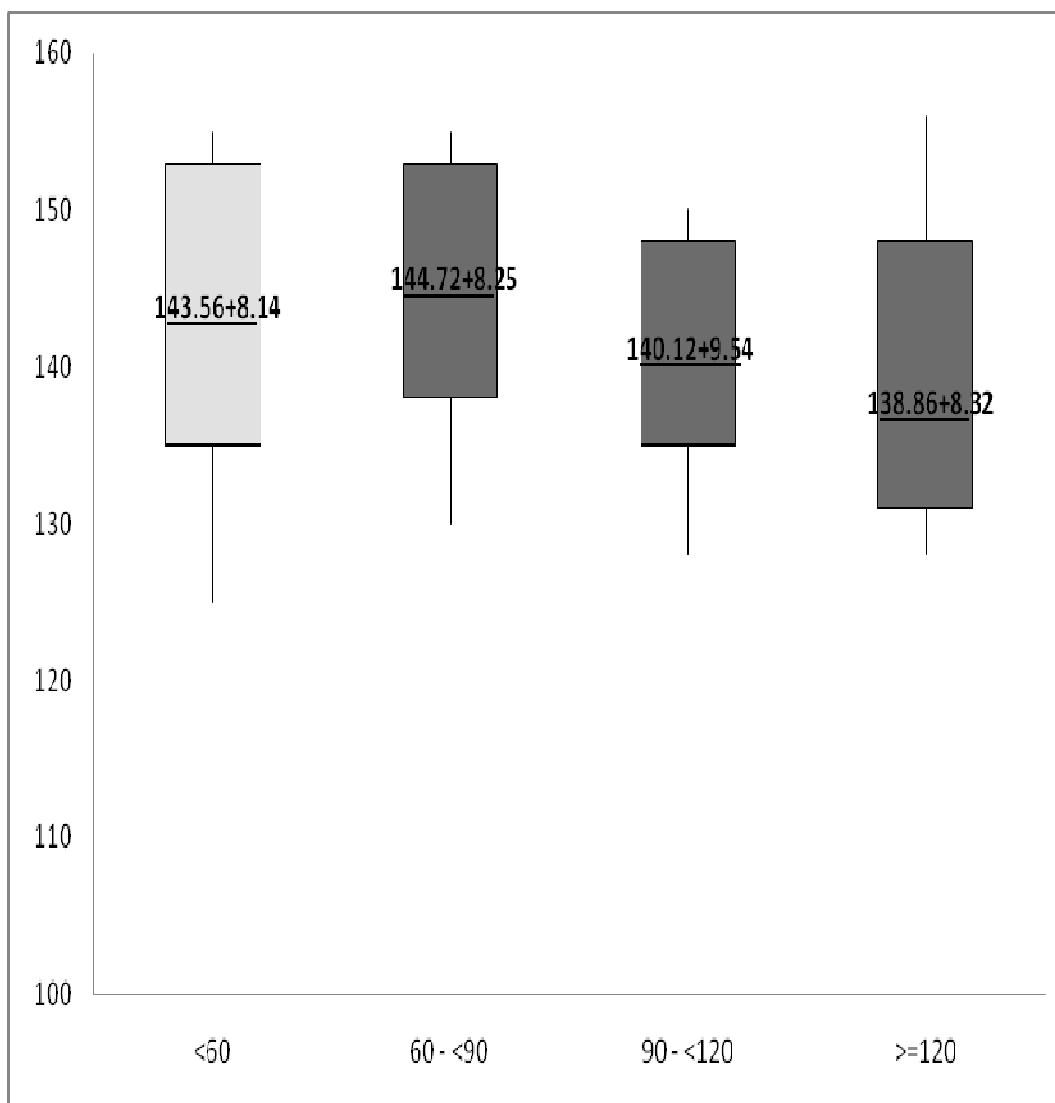
En el presente diagrama se evidencia la media de los valores de glicemia materna según los grupos de estudio. El grupo de glicemia <60 mg/dl presentó una media de 57.3 mg/dl con una desviación estándar de 0.56; en el grupo con glicemia comprendida entre 60 - <90 mg/dl presentó una media de 80.5 mg/dl con una desviación estándar de 8.3; el grupo con glicemia comprendida entre 90 - <120 mg/dl tuvo una media de 118.42 mg/dl con una desviación estándar de 10.55 y el grupo con glicemia ≥120 mg/dl presentó una media de 138.76 mg/dl con una desviación estándar de 14.48; siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.014$ ).

**GRAFICO N° 02: HORAS DE AYUNO MATERNO SEGÚN NIVELES DE GLICEMIA MATERNA**



En el siguiente diagrama se evidencia la media de los valores de horas de ayuno materno según los niveles de glicemia materna. El grupo de glicemia <60 mg/dl presentó una media de 10.8 horas con una desviación estándar de 3.45; en el grupo con glicemia comprendida entre 60 - <90 mg/dl presentaron una media de 4.75 horas con una desviación estándar de 3-1; en el grupo con glicemia 90 - <120 mg/dl presentó una media de 1.10 horas con una desviación estándar de 0.9 y en el grupo con glicemia ≥120 mg/dl tuvo una media de 1.5 horas con una desviación estándar de 0.95; siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p<0.05$ ).

**GRAFICO N° 03: FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE SEGÚN NIVELES DE GLICEMIA MATERNA**

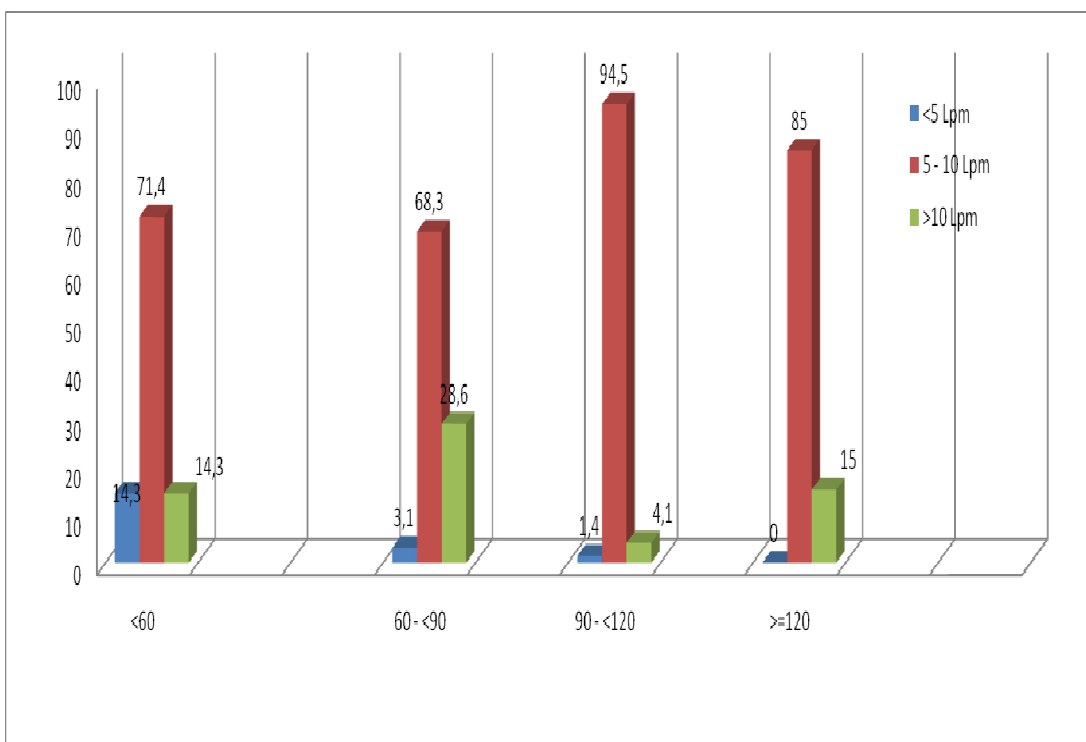


En el presente diagrama se observa la media de los valores de la frecuencia cardiaca basal observada en el Test No Estresante según los niveles de glicemia materna. El grupo de glicemia materna <60 mg/dl presentó una media de 143.56 latidos por minuto con una desviación estándar de 8.14; en el grupo con glicemia materna comprendida entre 60 – <90 mg/dl presentó una media de 144.72 latidos por minuto con una desviación estándar de 8.25; en el grupo de glicemia materna comprendida entre 90 – <120 mg/dl tuvo una media de 140.12 latidos por minuto con una desviación estándar de 9.54 y en el grupo con glicemia materna ≥120 mg/dl presentó una media de 138.86 latidos por minuto con una desviación estándar de 8.32; siendo estas diferencias no estadísticamente significativas ( $p=0.308$ ).



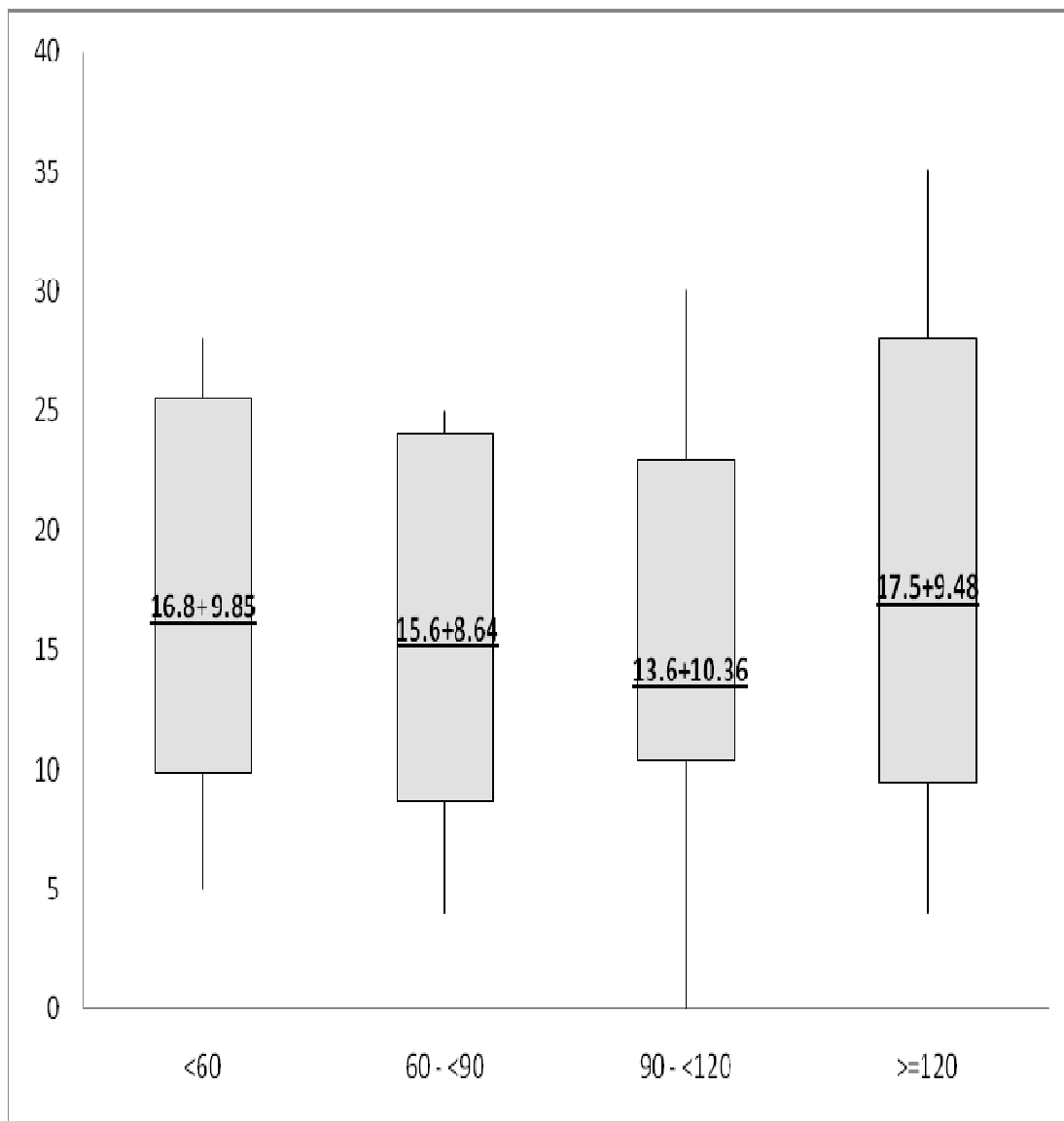
**CUADRO N 02°/GRAFICO N° 04: RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE**

GLICEMIA MATERNA (mg/dl)	VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL DEL TEST NO ESTRESANTE									
	<5 Lpm			5 - <10 Lpm			>10 Lpm			TOTAL
	F	%	P	F	%	P	F	%	P	F %
<60	1	14.3	0.02	5	71.4	0.72	1	14.3	0.42	7 100
60 - <90	5	3.1	0.08	110	68.3	0.8	46	28.6	0.31	161 100
90 - <120	2	1.4	0.06	140	94.5	0.75	6	4.1	0.19	148 100
>=120	0	0	0	17	85	0.72	3	15	0.32	20 100
TOTAL	8	2.3	0.06	272	81		56	16.7	0.23	336 100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la glicemia materna y la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal observada en el Test No Estresante. Se nota que el mayor porcentaje de todos los grupos de glicemia materna presentaron una variabilidad de 5-10 latidos por minuto, con rangos comprendidos entre 68.3% y 94.5%, no existiendo una asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio ( $p=0.735$ ).

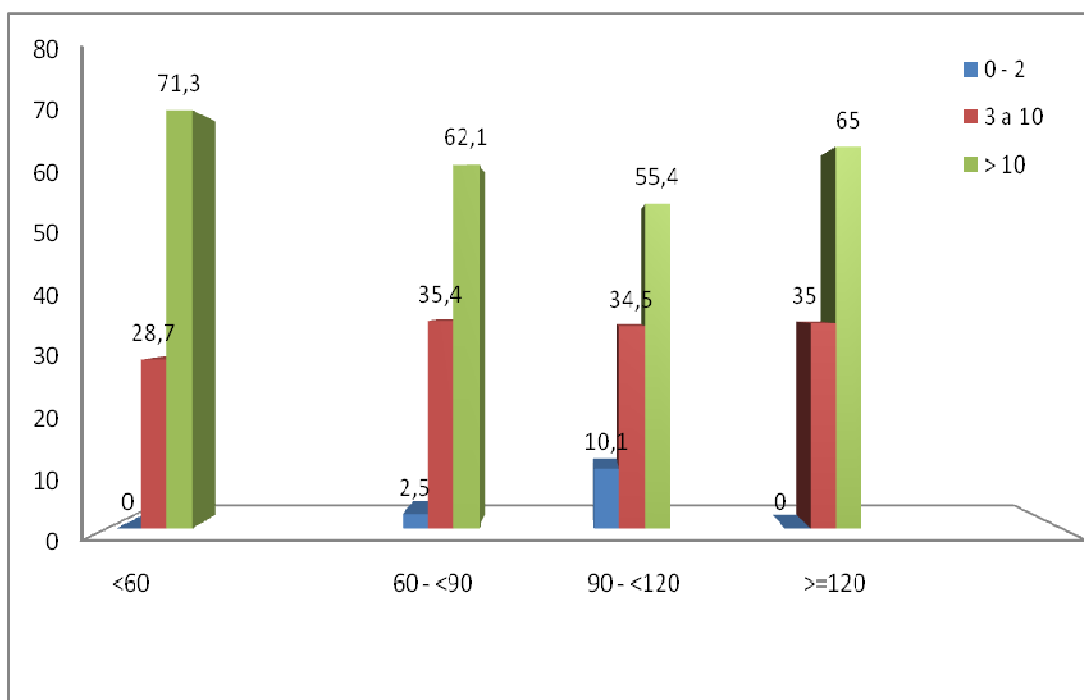
**GRAFICO N° 05: RELACION ENTRE LA CINETICA FETAL OBSERVADA EN EL TEST NO ESTRESANTE SEGÚN NIVELES DE GLICEMIA MATERNA**



En el diagrama presente se observa la media de los movimientos fetales según los niveles de glicemia materna. Las gestantes con glicemia materna <60 mg/dl tuvieron una media de 16.8 movimientos con una desviación estándar de 9.85; en el grupo con glicemia materna comprendida entre 60 – < 90 mg/dl presentaron una media de 15.6 movimientos con una desviación estándar de 8.64; en el grupo de glicemia materna comprendida entre 90 – <120 mg/dl presentaron una media de 13.6 movimientos con una desviación estándar de 10.36 y en el grupo de glicemia materna con ≥120 mg/dl se tuvo una media de 17.5 movimientos con una desviación estándar de 9.48; siendo estas diferencias no estadísticamente significativas ( $p=0.372$ ).

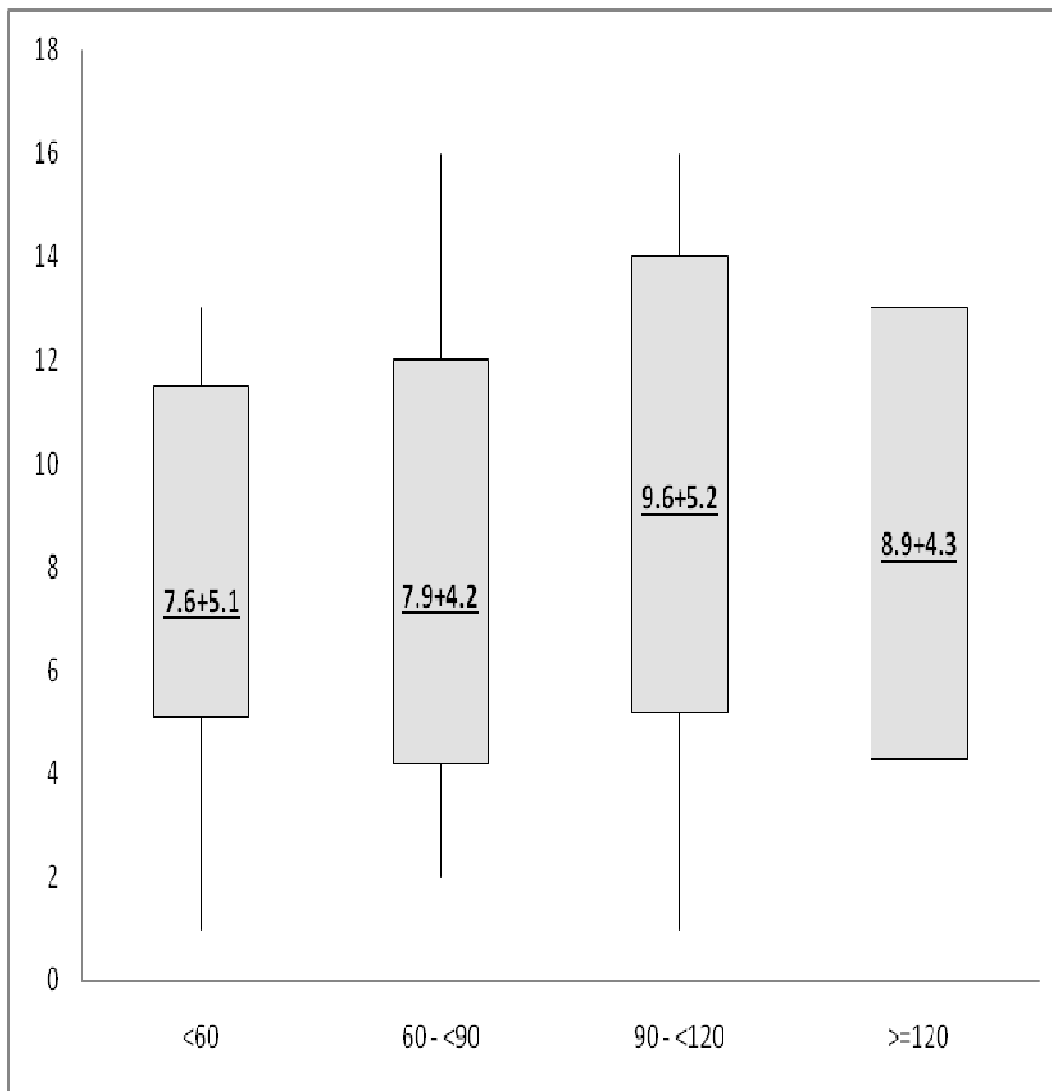
**CUADRO N° 03/GRAFICO N° 06: RELACION ENTRE GLICEMIA MATERNA Y CINETICA FETAL OBSERVADA DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE**

GLICEMIA MATERNA (mg/dl)	CINETICA FETAL DEL TEST NO ESTRESANTE										
	0 -2			3 a 10			>10			TOTAL	
	F	%	P	F	%	P	F	%	P	F	%
<60	0	0	0.01	2	28.7	0.41	5	71.3	0.69	7	100
60 - <90	4	2.5	0.06	57	35.4	0.38	100	62.1	0.71	161	100
90 - <120	15	10.1	0.16	51	34.5	0.46	82	55.4	0.61	148	100
>=120	0	0	0	7	35	0.39	13	65	0.72	20	100
TOTAL	19	5.7	0.08	117	34.8	0.38	200	59.5	0.62	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la glicemia materna y la cinética fetal observada en el Test No Estresante. Se nota que el mayor porcentaje de todos los grupos de glicemia materna presentaron >10 movimientos fetales durante el Test No Estresante, con rangos comprendidos entre 55.4% y 71.3%. Estos resultados fueron sometidos a las pruebas estadísticas no paramétricas ( $Ji^2=3.46$ ), no existiendo una asociación estadísticamente significativa entre las variables en estudio.

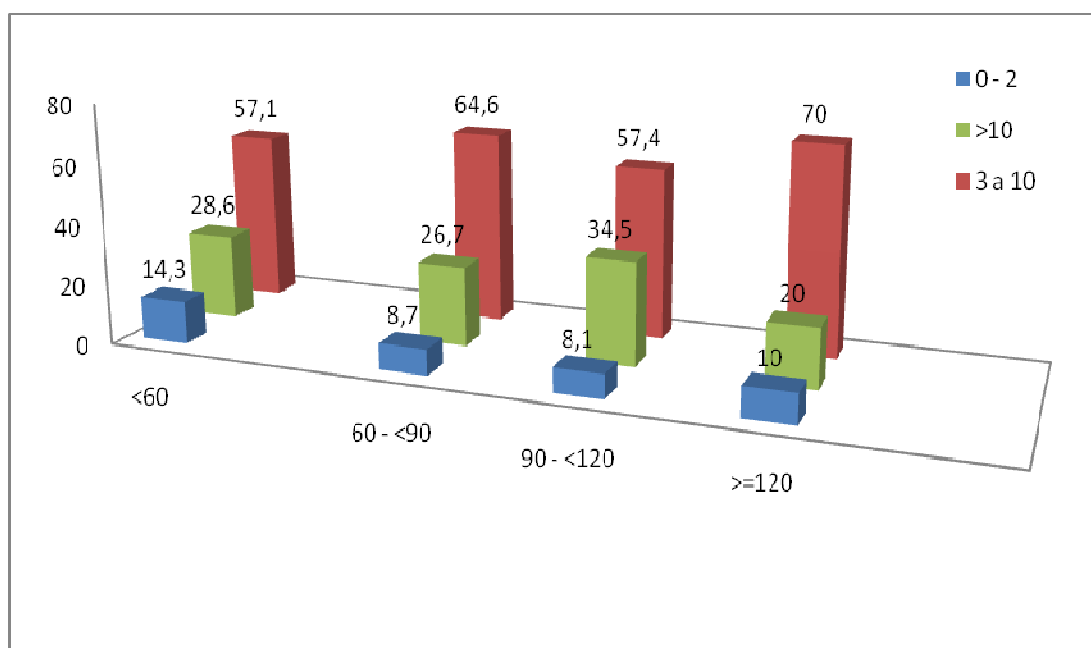
**GRAFICO N° 07: RELACION ENTRE EL NUMERO DE ACELERACIONES DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE SEGUN LOS NIVELES DE GLICEMIA MATERNA**



En el diagrama presente se observa la relación entre el número de aceleraciones de la frecuencia car fetal según los niveles de glicemia materna. Las gestantes con glicemia materna < 60 mg/dl tuvieron una media de 7.6 aceleraciones con una desviación estándar de 5.1; en el grupo con glicemia materna comprendida entre 60 – < 90 mg/dl presentaron una media de 7.9 aceleraciones con una desviación estándar de 4.2; en el grupo de glicemia materna comprendida entre 90 – <120 mg/dl presentaron una media de 9.6 aceleraciones con una desviación estándar de 5.2 y en el grupo de glicemia materna con ≥120 mg/dl se tuvo una media de 8.9 aceleraciones con una desviación estándar de 4.3; siendo estas diferencias no estadísticamente significativas ( $p=0.569$ ).

**CUADRO N° 04/GRAFICO N° 08: RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y EL NUMERO DE ACELERACIONES DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL OBSERVADA DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE**

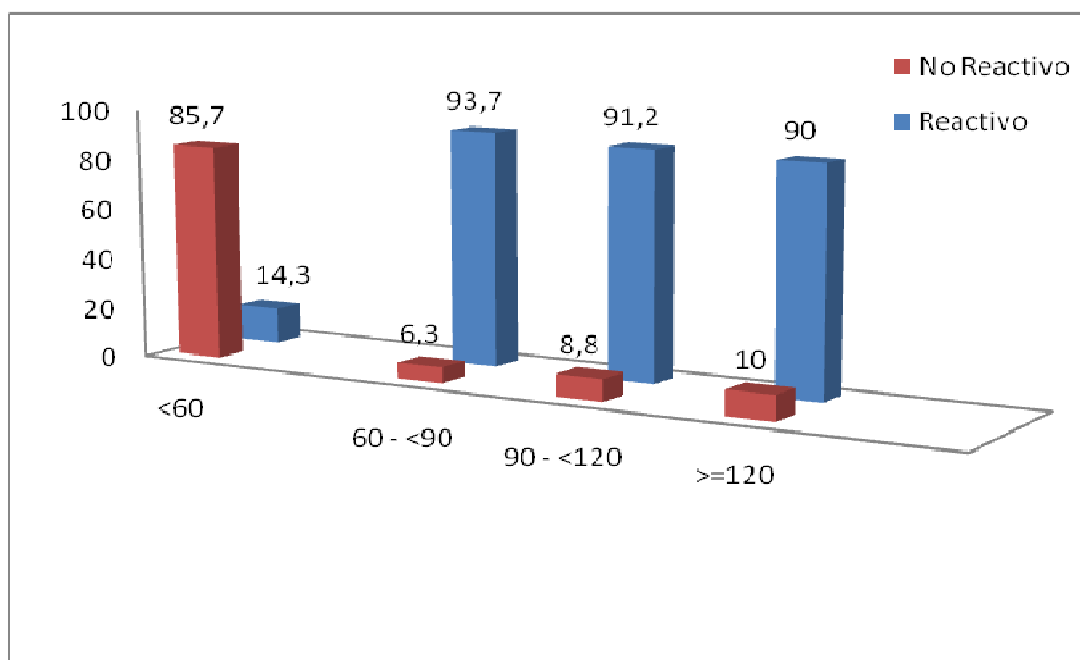
GLICEMIA MATERNA (mg/dl)	NUMERO DE ACELERACIONES DE LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL DEL TEST NO ESTRESANTE									
	0 - 2			3 a 10			>10			TOTAL
	F	%	P	F	%	P	F	%	P	F %
<60	1	14.3	0.19	4	57.1	0.62	2	28.6	0.31	7 100
60 - <90	14	8.7	0.05	104	64.6	0.73	43	26.7	0.32	161 100
90 - <120	12	8.1	0.22	85	57.4	0.56	51	34.5	0.29	148 100
>=120	2	10	0.16	14	70	0.83	4	20	0.36	20 100
TOTAL	29	8.6	0.12	207	61.6	0.70	100	29.8	0.28	336 100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la glicemia materna y el número de aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal observada en el Test No Estresante. Se observa que el mayor porcentaje de todos los grupos de glicemia materna presentaron de 3 a 10 aceleraciones durante el Test No Estresante, con rangos comprendidos entre 57.1% y 70.0%; no existiendo una asociación estadísticamente significativa entre las variables en estudio ( $p=0.723$ ).

**CUADRO N 05/GRAFICO N° 09: RELACION ENTRE LA GLICEMIA MATERNA Y LA CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE**

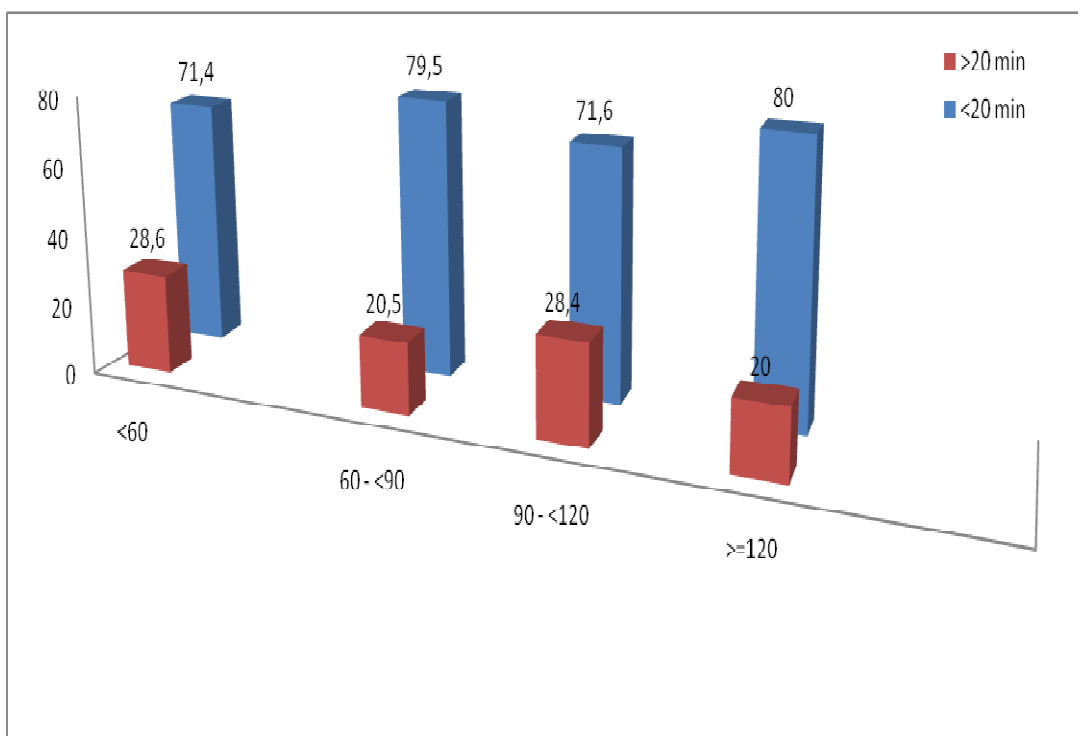
GLICEMIA MATERNA (mg/dl)	CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE							
	REACTIVO			NO REACTIVO			TOTAL	
	F	%	P	F	%	P	F	%
<60	6	85.7	0.85	1	14.3	0.20	7	100
60 - <90	151	93.7	0.91	10	6.3	0.08	161	100
90 - <120	135	91.2	0.90	13	8.8	0.16	148	100
>=120	18	90	0.95	2	10	0.10	20	100
TOTAL	310	92.3	0.27	26	7.7	0.25	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la glicemia materna y la calificación del Test No Estresante. Se observa que el mayor porcentaje de todos los grupos de glicemia materna obtuvo una calificación de Test No Estresante reactivo, con rangos comprendidos entre 90.0% y 93.70%; existiendo suficiente evidencia estadística para decir que no existe una asociación estadísticamente significativa entre Glucemia y Calificación del Test No Estresante ( $p=0.278$ ).

**CUADRO N° 06/GRAFICO N° 10: RELACION ENTRE LA GLICEMIA  
MATERNA Y LA DURACION DEL TEST NO ESTRESANTE**

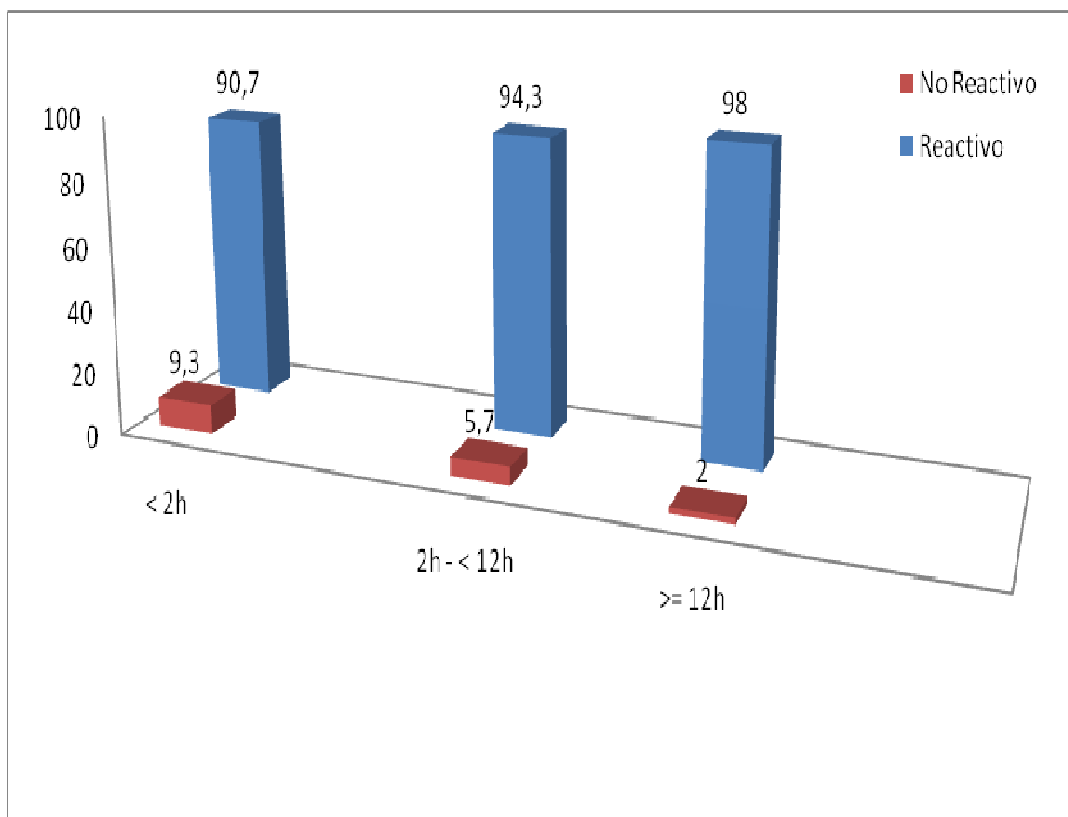
GLICEMIA MATERNA (mg/dl)	DURACION DEL TEST NO ESTRESANTE					
	< 20 min		> 20 min		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
<60	5	71.4	2	28.6	7	100
60 - <90	128	79.5	33	20.5	161	100
90 - <120	106	71.6	42	28.4	148	100
>=120	16	80	4	20	20	100
TOTAL	255	75.9	81	24.1	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la glicemia materna y la duración del Test No Estresante. Se observa que el mayor porcentaje de todos los grupos de glicemia materna, el Test No Estresante duró 20 minutos, con rangos comprendidos entre 71.4% y 80.0%, no siendo necesario prolongar la prueba; existiendo suficiente evidencia estadística para decir que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio ( $p=0.475$ ).

**CUADRO N° 07/GRAFICO N° 11: RELACION ENTRE LAS HORAS DE AYUNO MATERNO Y LA CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE**

HORAS DE AYUNO	CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE					
	REACTIVO		NO REACTIVO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
< 2h	176	90.7	18	9.3	194	100
2h - < 12h	115	94.3	7	5.7	122	100
>= 12h	19	98	1	2	20	100
TOTAL	310	92.3	26	7.7	336	100

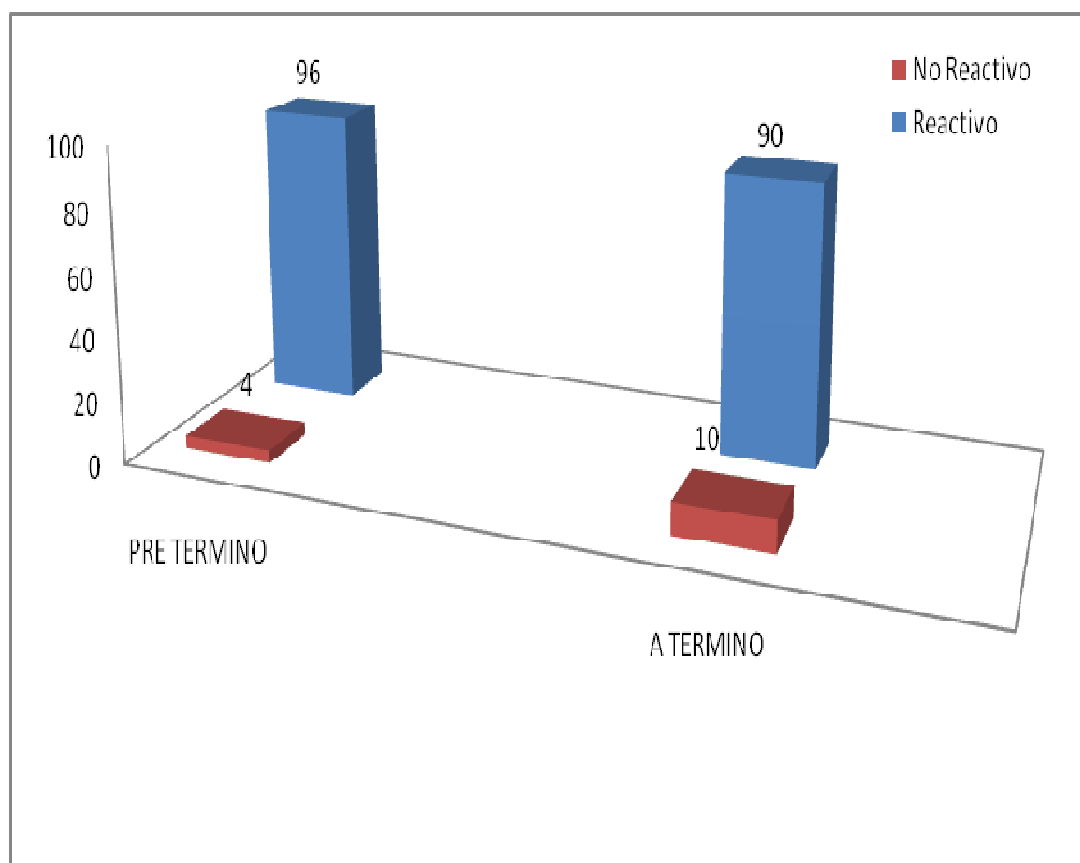


En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre las horas de ayuno materno y la calificación del Test No Estresante. Se observa que el mayor porcentaje de todos los grupos de ayuno materno obtuvo una calificación de Test No Estresante reactivo, con rangos comprendidos entre 90.7% y 98.0%; existiendo suficiente evidencia estadística para decir que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio. ( $p=0.39$ ).



**CUADRO N° 08/GRAFICO N° 12: RELACION ENTRE LA EDAD GESTACIONAL Y LA DURACION DEL TEST NO ESTRESANTE**

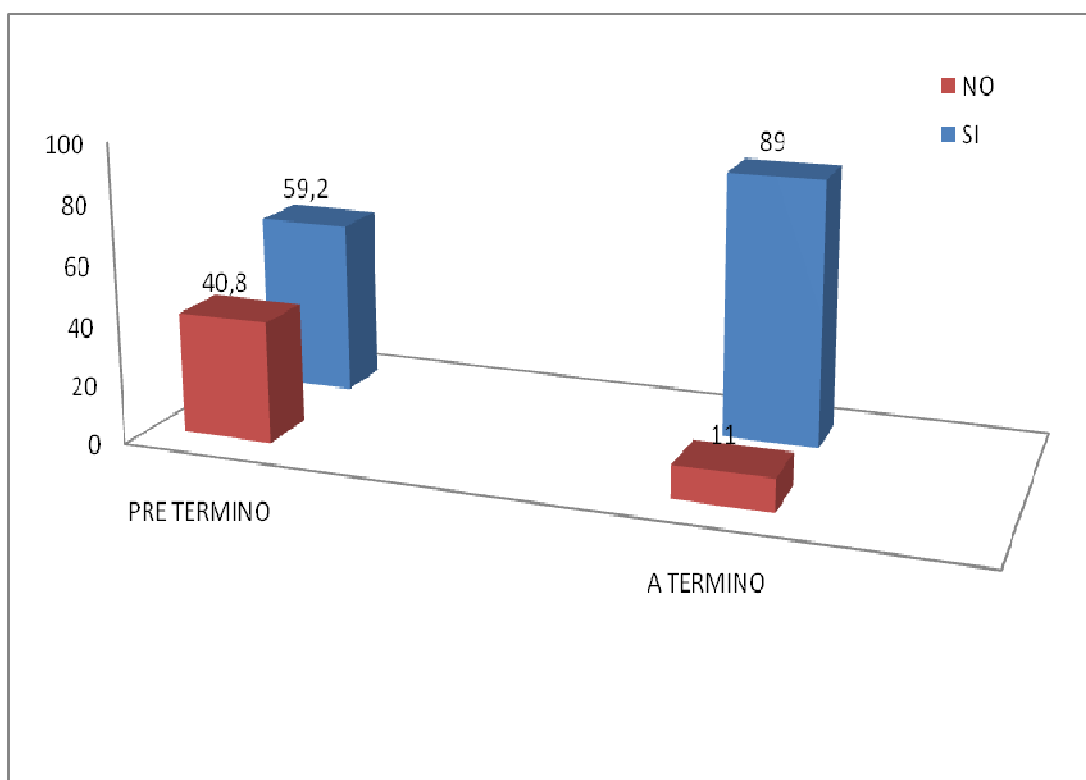
EDAD GESTACIONAL	CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE					
	REACTIVO		NO REACTIVO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
PRE TERMINO	120	96	5	4	125	100
A TERMINO	190	90	21	10	211	100
TOTAL	310	92.3	26	7.7	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la edad gestacional y la calificación del Test No Estresante. Se observa que el mayor porcentaje de ambos grupos de edad gestacional (Pretérmino y atérmino) obtuvieron una calificación de Test No Estresante reactivo, con rangos comprendidos de 90.0% y 96.0% respectivamente; existiendo suficiente evidencia estadística para decir que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio. ( $p=0.38$ ).

**CUADRO N° 09/GRAFICO N° 13: RELACION ENTRE LA EDAD GESTACIONAL Y OTROS METODOS DE ESTIMULACION FETAL**

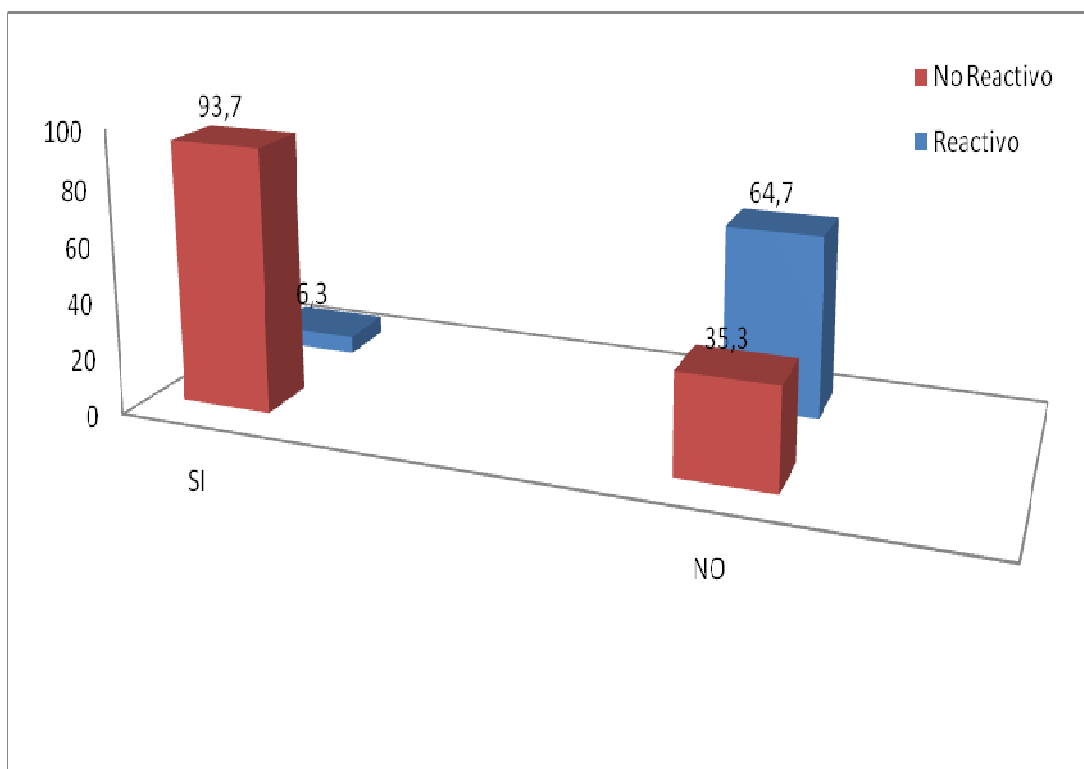
EDAD GESTACIONAL	UTILIZACION DE OTROS METODOS DE ESTIMULACION FETAL DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE							
	NO			SI			TOTAL	
	F	%	P	F	%	P	F	%
PRE TERMINO	74	59.2	0.86	51	40.8	0.22	125	100
A TERMINO	88	89	0.74	23	11	0.28	211	100
TOTAL	262	78	0.76	74	22	0.26	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la edad gestacional y otros métodos de estimulación fetal (estimulación manual del feto y/o estimulación vibroacústica) durante la realización del Test No Estresante. Se observa que en el mayor porcentaje de ambos grupos de edad gestacional (Pretérmino y a término) no fue necesario la utilización de otros métodos de estimulación fetal durante la realización del Test No Estresante con 59.2% y 89.0% respectivamente; existiendo suficiente evidencia estadística para decir que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio ( $p=0.079$ ).

**CUADRO N° 10/GRAFICO N° 14: RELACION ENTRE LA PERCEPCION DE LA ACTIVIDAD FETAL AL INGRESO Y LA CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE**

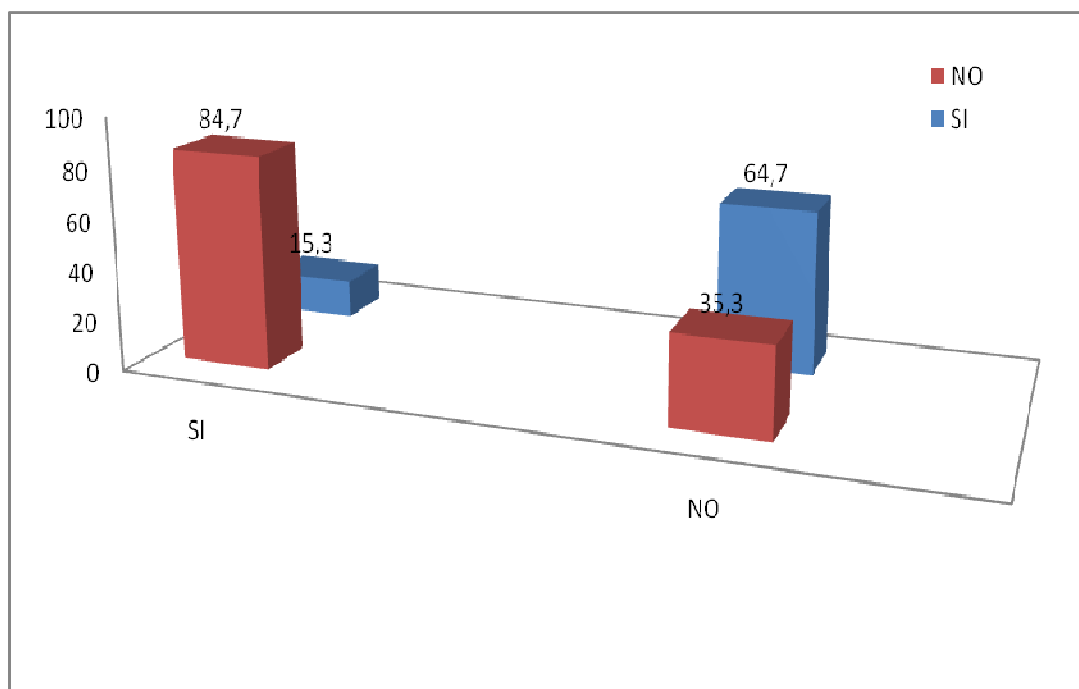
PERCEPCION DE LA ACTIVIDAD FETAL AL INGRESO	CALIFICACION DEL TEST NO ESTRESANTE					
	NO REACTIVO		REACTIVO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
SI	19	6.3	283	93.7	302	100
NO	22	64.7	12	35.3	34	100
TOTAL	41	12.2	295	87.8	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la percepción de la actividad fetal al ingreso y la calificación del Test No Estresante. Se observa que en el grupo de gestantes que si percibían actividad fetal al ingreso, previo a la realización del Test No Estresante, el mayor porcentaje (93.70%) obtuvo una calificación de Test No Estresante reactivo y en el grupo de las gestantes que no percibían actividad fetal previo a la realización del Test No Estresante el mayor porcentaje (64.70%) obtuvo una calificación de Test No Estresante No reactivo; existiendo una asociación estadísticamente significativa y además presenta una relación lineal entre las variables, siendo esta estadísticamente significativa ( $p < 0.000000001$ ).

**CUADRO N° 11/GRAFICO N° 15: RELACION ENTRE LA PERCEPCION DE LA ACTIVIDAD FETAL AL INGRESO Y LA UTILIZACION DE OTROS METODOS DE ESTIMULACION FETAL EN EL TEST NO ESTRESANTE**

PERCEPCION DE LA ACTIVIDAD FETAL AL INGRESO	UTILIZACION DE OTROS METODOS DE ESTIMULACION FETAL DURANTE EL TEST NO ESTRESANTE					
	SI		NO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
SI	46	15.3	256	84.7	302	100
NO	22	64.7	8	35.3	34	100
TOTAL	72	21.5	264	78.5	336	100



En el presente cuadro y gráfico se evidencia la relación entre la percepción de la actividad fetal al ingreso y la utilización de otros métodos de estimulación fetal (manipulación abdominal y/o estimulación vibroacústica) durante la realización del Test No Estresante. Se observa que en el grupo de gestantes que si percibían actividad fetal al ingreso, previo a la realización del Test No Estresante, el mayor porcentaje (84.70%) no fue necesario la utilización de otros métodos de estimulación fetal durante la realización del Test No Estresante y en el grupo de las gestantes que no percibían actividad fetal previo a la realización del Test No Estresante, en el mayor porcentaje (64.70%) fue necesario utilizar otros métodos de estimulación fetal; existiendo una asociación estadísticamente significativa y además presenta una relación lineal entre las variables de estudio ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSION

Dentro de las pruebas de bienestar fetal, el Test No Estresante es uno de los métodos de vigilancia fetal más utilizado en la práctica clínica diaria de la Unidad de Bienestar Fetal del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”, realizándose mensualmente un promedio de 750 Test No Estresantes en gestantes de alto y bajo riesgo obstétrico.

En el presente estudio se analizaron cuatro grupos de gestantes con: glicemia materna <60 mg/dl, glicemia materna comprendida entre 60 – <90 mg/dl, glicemia materna comprendida entre 90 – <120 mg/dl y glicemia materna  $\geq$ 120 mg/dl; los cuales se asociaron con la calificación del Test No Estresante, también con cada una de las características cardiotocográficas (frecuencia cardíaca fetal, variabilidad latido a latido, número de aceleraciones cardíacas, y cinética fetal), con la duración del Test No Estresante y con la utilización de otros métodos de estimulación fetal; de acuerdo a ello evaluar si la administración de glucosa a la gestante cumpliría su objetivo como método de estimulación fetal.

El estudio se realizó solo en gestantes de bajo riesgo ya que algunas complicaciones que se presentan durante el embarazo pueden producir una alteración en el comportamiento fetal. Así, estudios realizados en el Instituto Especializado Materno Perinatal en gestantes complicadas con hipertensión inducida por el embarazo encontraron un 69.80% de Test No Estresantes reactivos y en embarazos de bajo riesgo un 88% de Test No Estresantes reactivos<sup>117</sup>. Otros estudios realizados en gestantes que presentaron preeclampsia severa se encontró un 89.67% con la misma calificación<sup>118, 119</sup>. Además de ello, se sabe que las gestantes que cursan con restricción del crecimiento intrauterino progresan hacia una deteriorización de la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal que precede al desarrollo de acidemia<sup>120</sup>. En nuestro estudio al considerar solo gestantes de bajo riesgo observamos un promedio de 92.7% de Test No Estresantes reactivos, y 7.7% de Test No Estresantes no reactivos, lo cual es un indicador de una adecuada funcionabilidad placentaria.

En relación a la edad gestacional se consideraron solo gestantes con más de 30 semanas de embarazo, ya que en embarazos de menos de 30 semanas la frecuencia cardíaca fetal puede ser mayor y esto afectar su respuesta de aceleración cardíaca. En nuestro estudio el 67% fueron embarazos a término y el 33% embarazos pretérmino (mayores de 30 semanas). En embarazos pretérmino el mayor número de los movimientos fetales se producen durante el día, esto se invierte en los embarazos mayores de 37 semanas. Nuestro estudio fue realizado durante el día (8:00horas-13:00 horas) evidenciándose que el 96% de los embarazos pretérmino obtuvo un Test No Estresante reactivo en comparación al 90% en los embarazos a término. Además en el 11% de los embarazos a término fue necesario la utilización de otros métodos de estimulación fetal (estimulación manual o estimulación vibroacústica), a diferencia de un 40.8% en los embarazos pretérmino, en este caso estas diferencias porcentuales no fueron estadísticamente significativas, pero estos resultados nos indican que debemos tener en cuenta los estados de sueño fetal

que duran alrededor de veinte a cuarenta minutos, pero pueden persistir por dos horas en fetos a término normales.

Se ha observado que los Test No Estresantes no solo quedan afectados por factores como la maduración fetal sino que también se afectan por la administración de medicamentos a la madre<sup>11</sup>; por esto es que en el presente estudio se decidió no considerar a gestantes que consuman algún tipo de medicación (excepto suplemento de hierro y/o vitaminas). Rayburn observó que algunas malformaciones o padecimientos fetales afectan el movimiento fetal; por ejemplo: anencefalia, hidrocefalia, luxación bilateral de cadera, oligohidramnios o polihidramnios, por ello no se consideraron dentro del estudio fetos con estas patologías.

Las gestantes se seleccionaron en grupos de estudio de acuerdo a su nivel de glicemia, teniendo como límites el valor de 60 mg/dl (considerado como hipoglucemia); el valor de 90 mg/dl (máximo esperado en gestantes en ayunas y el valor de 120 mg/dl. Para determinar la glucemia cada gestante debía tener como mínimo treinta minutos a una hora de ayuno<sup>121</sup>, para así poder determinar el valor máximo de glucemia postprandial, ya que después de la ingestión de una comida que contiene azúcares se produce de forma gradual la digestión y absorción, siendo la cantidad de azúcares absorbidos 1g/kg de peso corporal por hora aproximadamente. Parece que la velocidad de absorción es constante en el intestino delgado cualquiera que sea la cantidad de azúcar presente o la concentración a la cual se introduce<sup>4</sup>. Con respecto al nivel de glicemia de cada grupo: glicemia < 60 mg/dl, glicemia comprendida entre 60 – <90 mg/dl, glicemia comprendida entre 90 – <120 mg/dl y glicemia ≥120 mg/dl se encontró una media de 57.3 mg/dl, 80.5 mg/dl, 118.42 mg/dl y 138.76 mg/dl respectivamente.

En lo que respecta a la frecuencia cardíaca basal, Whitride Williams describió que la frecuencia cardíaca fetal está sujeta a considerables variables, la cual nos ofrece un medio confiable para juzgar el bienestar del niño<sup>42</sup>. De otro lado, también se ha descrito la presencia de bradicardia fetal persistente en dos fetos durante la hipoglucemia materna intensa y que la frecuencia cardíaca basal retornó a una cifra normal con el aumento de glucosa, pero estos son casos aislados<sup>4</sup>. Por el contrario Confino y col. informaron de coma hipoglucémico intenso que ocurrió en una paciente con diabetes mellitus insulín dependiente a las 37 semanas de gestación donde no encontraron tipos específicos de desaceleración en la frecuencia cardíaca fetal, aún cuando las cifras de glucosa descendieron por debajo de 44 mg/dl, pero si observaron taquicardia oscilante que retornó a la línea basal con la administración de glucosa.

Varios autores han estudiado el efecto de la administración de glucosa (vía oral o endovenosa) en gestantes, concluyendo que la frecuencia cardíaca basal no se modifica con los picos máximos de glucosa en suero materno<sup>19</sup>. En nuestro estudio de igual manera la glucemia no estuvo asociada a la frecuencia cardíaca basal, pues en gestantes con glucemia <60 mg/dl se observó una media de 143.56 latidos por minuto y en gestantes con glucemia ≥120 mg/dl una media de 138.86 latidos por minuto, lo cual no indica una diferencia estadísticamente significativa.

En relación a la variabilidad, su importancia se dio a conocer a través de los estudios de Richard y col, en un grupo de mujeres sensibilizadas a Rh, sus observaciones culminaron en la identificación de un patrón sinusoidal de la frecuencia cardíaca fetal<sup>117</sup>. Además se observó que en gestaciones normales el 66.37% presenta una variabilidad de 5-10 latidos por minuto, un 24.21% con >10 latidos por minuto y un 8.42% con <5 latidos por minuto<sup>117</sup>. Stangenberg y col estudiaron los efectos agudos de la hipoglucemia en gestantes diabéticas a quienes durante el último trimestre se les inyectó insulina endovenosa llegando hasta una glicemia de 40 mg/dl, no observando cambios en la frecuencia cardíaca basal ni en la frecuencia de movimientos fetales en tanto que su variabilidad disminuyó en 6 de los 9 casos<sup>4</sup>. Además se debe tener en cuenta que los estados de sueño 1F pueden influir en una variabilidad disminuida. En nuestro estudio, en los cuatro grupos la mayoría presentó una variabilidad de 5-10 latidos por minuto.

Referente a la cinética fetal, ésta es producto de la maduración de los centros específicos del sistema nervioso central que regulan las actividades biofísicas en forma independiente y cronológica, iniciándose en forma precoz con el tono fetal seguido por la aparición de los movimientos y el desarrollo de los sistemas por los cuales estos movimientos se asocian a aceleraciones entre las 30 – 34 semanas, sólo esa relación nos indicaría bienestar fetal. Natale concluyó en su estudio que no existe relación entre el nivel de glucemia en plasma materno y la frecuencia de movimientos fetales, luego en otro de sus estudios concluyó que los fetos se mueven en una cantidad de tiempo constante no importando si la gestante recibió agua o glucosa oral antes del Test No Estresante<sup>20</sup>. Bocking concluyó que ni la glucosa ni la solución salina tenían algún efecto en la incidencia de movimientos gruesos del cuerpo fetal<sup>15</sup>. En nuestro estudio se observó que en las gestantes con glucemia <60 mg/dl presentaron una media de 16.8 movimientos y en glucemia  $\geq 120$  mg/dl con 17.5 movimientos durante el Test No Estresante, estos resultados nos indican una leve diferencia entre los grupos extremos, pero no fueron estadísticamente significativa. También observamos que los casos de movimientos disminuidos (<3) se presentaron en los grupos de glucemia de 60 - 90 mg/dl y 90 - <120 mg/dl aquí se observa que los movimientos fetales no están asociados a la glucemia.

La cardiotocografía no estresante fue introducida por Freeman y Lee y describieron las aceleraciones adecuadas de la frecuencia cardíaca fetal basal, como respuesta a los movimientos fetales, lo cual es sinónimo de un feto saludable<sup>48</sup>. La cardiotocografía fetal normal ha tenido varias concepciones, que van desde la amplitud, duración y número de aceleraciones. No obstante la recomendación de la escuela americana de obstetricia y ginecología, es tener 2 o más aceleraciones de 15 latidos o más por minuto, en un periodo no mayor de 15 segundos o más, en un intervalo no mayor de 20 minutos de comenzado el examen<sup>48</sup>. En nuestro estudio el mayor número en la media de aceleraciones (9.6 y 8.9) se encontró en los grupos de glicemia materna comprendida entre 90 – <120 mg/dl y  $\geq 120$  mg/dl respectivamente. Si los datos obtenidos respecto a los movimientos los contrastamos con el número de aceleraciones adecuadas de la frecuencia cardíaca fetal observamos que en glucemia < 60 mg/dl con 16.8 movimientos le correspondió 7.6 aceleraciones adecuadas y en glucemia  $\geq 120$  mg/dl con 17.5 movimientos le correspondió 8.9 aceleraciones,

es decir que no todos los movimientos fetales produjeron aceleraciones adecuadas.

El objetivo principal de este estudio fue relacionar la glucemia materna con la calificación del Test No Estresante. Richardson observó que en las gestantes que recibieron glucosa o agua vía oral, el 63.30% y 56.90% respectivamente presentaron un Test No Estresante reactivo, no existiendo ninguna asociación significativa, pero cuando profundizó estudiando a gestantes ayunadas (>2 horas) que recibieron agua y gestantes alimentadas (< 2 horas) que recibieron glucosa encontró un 48.30% y 70.60% con Test No Estresantes reactivos respectivamente encontrando una asociación significativa, evidenciando además que en las gestantes ayunadas que recibieron solo agua aumentó la incidencia de Test No Estresantes falsos positivos o falsos no reactivos, llegando a concluir que la administración de la glucosa no era de ninguna manera beneficiosa para reducir estos casos<sup>17</sup>. Eglinton ejecutó su estudio motivado por una experiencia anecdótica ya que al dar jugo de naranja a una gestante se incremento la frecuencia de los movimientos fetales, este modelo lo aplica a cierta población administrando un preparado de 8 onzas (236 ml) de jugo de naranja reconstituido (20 g de carbohidrato), encontrando que en gestantes que recibieron jugo de naranja frente a las gestantes que no recibieron, el 89% y el 85% respectivamente presentaron un Test No Estresante reactivo concluyendo que no hubo ninguna diferencia significativa<sup>22</sup>. Phelan realizó un estudio retrospectivo en el cual determinó los niveles de glucemia materna de dos grupos: gestantes con Test No Estresantes reactivos y gestantes con Test No Estresante no reactivos encontrando con 70.9 mg/dl y 71.6 mg/dl respectivamente aunque uno de estos grupos obtuvo un nivel levemente más alto, no existió diferencia significativa<sup>122</sup>. En nuestro estudio se observó que en los cuatro grupos de estudio el mayor porcentaje presentó un Test No Estresante reactivo.

En el estudio de Eglinton también se valoró la duración del Test No Estresante, encontrando que entre las gestantes que recibieron jugo de naranja y las que no recibieron la duración media fue de 26 minutos y 25 minutos respectivamente<sup>22</sup>. En nuestro estudio encontramos que entre gestantes con glicemia <60 mg/dl y glicemia comprendida entre 90- 120 mg/dl una media de 22.76 minutos y 21.68 minutos respectivamente existiendo una leve diferencia pero no significativa, lo cual coincide con la conclusión de que esta variable tampoco esta asociada a los niveles de glucemia. Además a nuestro estudio agregamos la necesidad de utilizar otros métodos de estimulación fetal y observamos que en ambos grupos de estudio no fue necesaria su utilización en un 78% de los casos. De igual manera se trató de asociar las horas de ayuno con la calificación del TNS, e igualmente no encontramos asociación alguna ya que hasta en las gestantes con ayuno prolongado ( $\geq 12$  horas) el 98% obtuvo un Test No Estresante reactivo.

En relación a la percepción de actividad fetal referida por la madre antes de iniciar el Test No Estresante, ya que en nuestro estudio se encontró una asociación significativa entre la percepción de actividad fetal y la calificación del Test No Estresante, observando que las gestantes que refirieron actividad fetal al ingreso el 93.7% obtuvo un Test No Estresante reactivo mientras que las



gestantes que no percibían actividad fetal, es decir referían inactividad fetal, el 64.7% obtuvo Test No Estresante no reactivo; igualmente esta variable tuvo asociación con la duración del Test No Estresante, observando que las pacientes que referían inactividad fetal al ingreso, en el 64.7% fue necesario prolongar el Test No Estresante (>20 minutos) y de igual forma requirieron la utilización de otros métodos de estimulación fetal como manual y/o vibroacústica según el criterio del profesional, para descartar un estado de sueño fetal o un feto probablemente alterado, pues este reduce su actividad para disminuir los requerimientos de oxígeno.

Este hallazgo nos da a entender la importancia del autocontrol materna de los movimientos fetales. Existe una asociación significativa entre la percepción materna de actividad fetal y su confirmación por medio del ultrasonido desde las 28-43 semanas de gestación; aunque ciertos movimientos de menor duración o intensidad observados durante la ultrasonografía por lo general no se perciben. Sucede una situación clínica engorrosa cuando las mujeres se presentan al final de la gestación con la preocupación respecto a que sienten menos movimientos fetales. Aunque se han utilizado varios métodos, aún no se han definido el número óptimo de movimientos fetales ni de la duración ideal del recuento, por lo tanto la definición de decremento de actividad fetal no es universal; la técnica más atractiva la define como menos de diez movimientos en un periodo de doce horas o menos de dos movimientos en una hora<sup>123</sup>. Pese a no haber normas respecto a la prontitud con la cual debe examinarse a estas mujeres, se recomienda una evaluación en el transcurso de doce horas después de la percepción de inactividad fetal por parte de la madre, ya que esta es una medida indirecta de la integridad y la función del sistema nervioso central tanto en embarazos de alto riesgo como de bajo riesgo, que necesita ser revalorada mediante un Test No Estresante.

Este estudio pretende de una manera indirecta, a través de los niveles de glucemia materna, plasmar en nuestra realidad conocimientos descritos por la medicina basada en evidencias que concluyen que la administración materna de glucosa no mejora la eficacia ni facilita las pruebas de bienestar fetal puesto que el estado posprandial y la glucemia materna tienen efectos inconstantes sobre el estado conductual del feto y por lo tanto en los resultados del Test No Estresante.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

- Existe una asociación significativa en la calificación del Test No Estresante en relación a la percepción de actividad fetal que refiera la gestante, al momento de su ingreso ( $p < 0.05$ ).
- Existe asociación significativa entre las horas de ayuno y a los niveles de glucemia materna ( $p < 0.05$ ).
- No existe diferencia significativa en la frecuencia cardiaca basal en relación a los niveles de glucemia materna ( $p = 0.218$ ).
- No existe diferencia significativa en la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal en relación a los niveles de glucemia materna ( $p = 0.725$ ).
- No existe diferencia significativa en la cinética fetal en relación a los niveles de glucemia materna ( $p = 0.293$ ).
- No existe diferencia significativa en el número de aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en relación a los niveles de glucemia materna ( $p = 0.628$ ).
- No existe diferencia significativa en la calificación del Test No Estresante en relación a los niveles de glucemia materna ( $p = 0.764$ ).
- No existe diferencia significativa en la duración del Test No Estresante en relación a los niveles de glucemia materna ( $p = 0.429$ ).
- No existe diferencia significativa en la calificación del Test No Estresante en relación a las horas de ayuno materno ( $p=0.492$ ).
- No existe asociación significativa entre la edad gestacional y la calificación del Test No Estresante ( $p = 0.269$ ).
- De acuerdo a los resultados del presente estudio se concluye que la calificación del Test No Estresante no tiene relación significativa con los niveles de glucemia materna.
- Por lo tanto indirectamente podemos afirmar que la realización del Test No Estresante no amerita la administración materna de glucosa.
- El estado conductual del feto (sueno-vigilia) tiene importancia en la realización del Test No Estresante.

## RECOMENDACIONES

- Evitar el uso de procedimientos innecesarios, o con insuficiente evidencia científica sobre sus beneficios, según lo indica la medicina basada en evidencias y buscar alternativas que han demostrado tener más eficacia como la estimulación vibroacústica
- En base a las conclusiones del estudio, la administración de glucosa o las horas de ayuno materna no son requisitos para la realización del Test No Estresante.
- Es necesario ampliar el estudio en casos clínicos controlados (experimentales), con una mayor muestra, además de comparar los resultados en gestantes de alto riesgo y bajo riesgo, así como con los diferentes criterios de interpretación del Test No Estresante.
- La realización del Test No Estresante requiere mayor atención para identificar el estado conductual en que se encuentre el feto (sueño o vigilia), este es sólo un hallazgo que debe ser ampliamente estudiado.

## CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Oliveros Donohue Miguel. Mortalidad Perinatal en el Perú. Medicina Fetal y del Recién nacido. UNMSM. Lima.2004.
2. Ticona Rendon y Col. Mortalidad Perinatal. Estudio Colaborativo Institucional: Hospitales del Sur del Perú-2000. DIAGNÓSTICO.2004 vol. 43 N°1: 5-6p
3. Ferreiro Ricardo M Perfil biofísico: una prueba de bienestar fetal. Hospital Ginecoobstétrico "Ramón González Coro" .Rev Cubana Obstet Ginecol 1999; vol. 25 N°2:77-82p
4. Reece E. Albert, MD, Homko Carol J,RN,MS,CDE y Wiznitzer Arnon, MD. Transtornos metabólicos durante el embarazo: Hipoglicemia en embarazos complicados por diabetes sacarina: consideraciones maternas y fetales. In Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. Philadelphia, Pennsylvania.1994. vol.1:23-35p.
5. Faneite A. Pedro J. Evaluación del Bienestar Fetal. Prueba vibroacústica. In: Ginecología y Obstetricia basada en evidencias .Parte II. Bogotá. Distribuna.2002.103-14p
6. Miller David A, MD. Críticas de las pruebas de vigilancia fetal: Estímulos externos. In: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. México. Mc Graw-Hill.2002. vol 4: 1007-14p
7. Jovanovic L, Kessler A, Peterson CM. Human maternal and fetal response to graded exercise. J Appl Physiol. 1985.vol.58 N°5:1719-22p
8. Tan KH Smyth R, Estímulo Vibroacústico Fetal para la Facilitación de Pruebas de Bienestar Fetal In: The Cochrane Library, Oxford: Update Software. Issue 4, 2004.
9. Tan KH Sabapathy. Manipulación Fetal para facilitar Pruebas de Bienestar Fetal In:The Library Cochrane, Oxford Update. Issue 4, 2004.
10. Vásquez Z. Gustavo A. Evaluación del Bienestar Fetal anteparto. Ultrasonido Doppler. In: Ginecología y Obstetricia basado en las Evidencias. Parte II. Bogotá. Distribuna. 2002.115-21p
11. Lawrence D. Devoe, MD, Chandra R. Jones, MD, Prueba sin estrés: Uso basado en pruebas en embarazo de alto riesgo. In: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. México. Mc Graw-Hill.2002. vol 4: 941-7p
12. Zimmer E. Análisis computarizado de la frecuencia cardiaca fetal tras ingestión de glucosa de la madre en una gestación normal. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology (Ed. Española) 2001; 1: 198-201
13. Graca LM, Meirinho M, Sanches JF, Saraiva J. Modification of fetal reactivity for an intravenous glucose load to the mothers. J Perinat Med 1981; 9: 286-92.
14. Druzin ML, Foodim J. Effect of maternal glucose ingestion compared with maternal water ingestion on the monstress test. Obstet Gynecol 1986;67: 425-6.
15. Bocking A, Adamson L, Carmichael L, Patrick J, Robert C. Effect of intravenous glucose injection on human maternal and fetal heart rate at term. Am J Obstet Gynecol 1984; 148: 414-20.

16. Gillis S, Connors G, Potts P, Hunse C, Richardson B. The effect of glucose on Doppler flow velocity waveforms and heart rate pattern in the human fetus. *Early Hum Develop* 1992; 30:1-10.
17. Richardson B, Briggs ML, Joomey C, Burry KJ, O'Grady JP. The effect of maternal glucose administration on the specificity of the nonstress test. *Am J Obstet Gynecol* 1983; 145:141-6.
18. Hata T, Senoh D, Makihara K, Aoki S, Hata K, Kitao M. Maternal glucose loading and fetal cardiac function in humans. *Int J Gynecol Obstet* 1990; 34: 115-9.
19. Aladjem, Fera A, Rest J, Gull K, O'Connor M. Effect of maternal glucose load on fetal activity. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1979; 134:276p.
20. Natale R. Maternal plasma glucose concentration and fetal breathing movements: a review. *Semin Perinatol*. 1980 vol.4 N°4:287-93p.
21. Adamson SL, Bocking A, Cousin AJ, Rapoport I, Patrick JE. Ultrasonic measurement of rate and depth of human fetal breathing: effect of glucose. *Am J Obstet Gynecol*. 1983 vol:147 N°3: 288-95p.
22. Eglinton GS, Paul RH, Broussard PM, Walla CA, Platt LD. Antepartum fetal heart rate testing. XI. Stimulation with orange juice. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1984; vol. 150:97-9p.
23. Divon MY, Zimmer EZ, Yeh SY, Vilenski A, Sarna Z, Paldi E, Platt LD. Effect of maternal intravenous glucose administration on fetal heart rate patterns and fetal breathing. *Am J Perinatol*. 1985 vol.2 N°4:292-4.
24. Tan KH, Sabapathy A. Maternal glucose administration for facilitating tests of fetal wellbeing In: *The Cochrane Library*, Oxford: Update Software. Issue 1, 2009.
25. Osorio J, Embarazo y metabolismo de los carbohidratos. *Revista colombiana de Obstetricia y ginecología* 2003; Vol 54 N° 02: 97-106p.
26. Caruso A, Ferrazzani S, De Carolis S. Gestational hypertension but not pre-eclampsia is associated with insulin resistance syndrome characteristic. *Hum Reprod* 1999; 14: 219-223.
27. Anim-Nyame N, Hills FA, Sooranna SR. A longitudinal study of maternal plasma insulin-like growth factor binding protein-1 concentrations during normal pregnancy and pregnancies complicated by preeclampsia. *Hum Reprod* 2000; 15: 2215-2219.
28. Holmes RP, Holly JMP, Soothill PW. Maternal serum insulin-like growth factor binding protein-2 and -3 and fetal growth. *Hum Reprod* 1999; 14: 1879-1884.
29. Ogueh O, Miell JP, Jones JC, et al. Antenatal dexamethasone and the growth hormone/insulin-like growth factor axis. *Hum Reprod* 2000; 15: 1403-1406.
30. Yohichi O, Chizu Y, Toshihiro Y, et al. Hepatocyte growth factor concentration in the early second trimester amniotic fluid does not predict fetal growth at birth. *Hum Reprod* 1999; 14: 2625-2628.
31. Langford K, Nicolaides K, Miell JP. Maternal and fetal insulin-like growth factors and their binding proteins in the second and third trimesters of human pregnancy. *Hum Reprod* 1998; 13: 1389-1393.
32. Vannini P. Pregnancy and diabetes: physiopathological aspects. *Minerva Endocrinologica* 1994; 19(2):45-50.

33. Hoiriis Nielsen J, Nielsen V, Molsted Pedersen L, et al. Effects of pregnancy hormones on pancreatic islets in organ culture. *Acta Endocrinol* 1986; 111(3): 336-341.
34. Freemark M. Ontogenesis of prolactin receptors in the human fetus: roles in fetal development. *Biochem Soc Trans* 2001; 29: 38-41
35. Haggarty P, Allstaff S, Hoad G, et al. Placental nutrient transfer capacity and fetal growth. *Placenta* 2002; 23(1): 86-92.
36. Osmond DT, King RG, Brennecke SP, et al. Placental glucose transport and utilisation is altered at term in insulin-treated, gestational-diabetic patients. *Diabetologia* 2002; 44(9): 1133-1139.
37. Stephenson T, Symonds ME. Maternal nutrition as a determinant of birth weight. *Arch Dis Child Fetal & Neonatal Edition* 2002; 86(1): F4-F6.
38. Harding J. Placental Physiology. En: *Perinatal and pediatric pathophysiology: A clinical perspective*. Eds. P Gluckman & M Heymann: London; Edward Arnold; 1993.
39. Lachili B, Hininger I, Faure H, et al. Increased lipid peroxidation in pregnant women after iron and vitamin C supplementation. *Biol Trace Element Research* 2001; 83(2): 103-110.
40. Battaglia F. Fetal nutrition. *Annual Rev Nut* 1988; 8: 43.
41. Bricker L, Neilson JP. Routine Doppler ultrasound in pregnancy. (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library [CD-ROM]*, Issue 1, 2004. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
42. Cunningham FG, MacDonald PC, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap III LC. Embarazo: revisión y diagnóstico. Función ovárica y ovulación. In: *Williams Obstetricia*. Barcelona: Masson S.A; 1996. p. 11-53.
43. Pattison N, McCowan L. Cardiotocography for antepartum fetal assessment (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, [CD-ROM], Issue 1, 2004. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
44. Consejería de Salud. Embarazo, parto y puerperio: proceso asistencial integrado. Sevilla: Consejería de Salud, Junta de Andalucía; 2002.
45. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Protocolos asistenciales. Protocolo 28: Central del Bienestar Fetal Intraparto [Internet]. Madrid: Schering España; 2002 jun [citado el 30/3/2004\*]. URL: [http://www.schering.es/varios/publicaciones/sego\\_protocolos\\_asistenciales/prot28/proto28.html](http://www.schering.es/varios/publicaciones/sego_protocolos_asistenciales/prot28/proto28.html)
46. Bricker L, Neilson JP. Routine Doppler ultrasound in pregnancy. (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library [CD-ROM]*, Issue 1, 2004. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
47. Makseed M, Jirous J, Ahmed MA, Viswanathan DL. Middle cerebral artery to umbilical artery resistance index ratio in the prediction of neonatal outcome. *Int J Gynaecol Obstet*. 2000 Nov; 71 (2): 119-125.
48. Anónimo. ACOG Practice Bulletin. Antepartum fetal surveillance. Number 9, October 1999 (replaces Technical Bulletin Number 188, January 1994). Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet*. 2000 Feb; 68 (2): 175-185.
49. L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). Fetal heart rate monitoring protocols during normal labour: indications and benefits. París: ANAES; 002

50. Nacional Center for Health Statistics. Annual summary for birth, miscarriage, divorces, and death. Unites States, 1992. Month Vital Stat Rep 1993; 41: 28
51. Jongsma HW, NijhuisJG. Critical analysis of the validity of the electronic fetal monitoring. J Reprod Med 1991; 19: 33-7.
52. Tacker SB, Stroup D, Chang M. Continous electronic heart rate monitoring for fetal assessment during labor. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. Cochrane Database of Systematic Review 2005.
53. Green KR. Antepartum and intrapartum fetal assessment: scalp blood gas analysis. Obstet Gynecol Clin North Am 1999; 26 (4): 641-56.
54. Neilson JP. Fetal electrocardiogram (ECG) for fetal monitoring during labour (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, [CD-ROM], Issue 1, 2004. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
55. National Institute for Clinical Excellence (NICE). The use of electronic fetal monitoring. The use and interpretation of cardiotocography in intrapartum fetal surveillance-guideline. London: NICE; 2001. p. 17.
56. Banta HD, Thacker SB. Electronic fetal monitoring. Lessons from a formative case of health technology assessment. Int J Technol Assess Health Care 2002; 18 (4): 762-770.
57. Thacker SB, Stroup D, Chang M. Continuous electronic heart rate monitoring for fetal assessment during labour (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, [CD-ROM], Issue 1, 2004. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
58. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. The use of electronic fetal monitoring. The use and interpretation of cardiotocography intrapartum fetal surveillance. London: RCOG Press; 2001 May. Evidencebased clinical guidelines No. 8.
59. Prechtl HFR, Beintema DJ. The neurological examination of the full term newborn infant. Clin Dev Med; 1964: 12-15.
60. De Haan R, Patrick J, Chess JF, and Jaco MT. Definition off sleep state in newborn infant by heart rate analysis. Am J Obstet Gynecol 1967; 127: 753-758
61. Geijn H, Jongsma HW, Worden E, Caron FJM, Brons JTJ and Arts NFT. Fetal behavioural states in epilectic pregnancies. Euro J Obstet Gynecol and Reprod Biolo 1986; 21: 753-758
62. Timor-Tritsch IE, Dierker LJ, Hertz RH, Deagan C, y Rosen MG. Studies of antepartum behavioral states in human fetus at term. Am J Obstet Gynecol; 1978: 132: 524-528
63. Timor-Tritsch IE, Dierker LJ, Hertz RH, Chick L, y Rosen MG. Regular and irregular human fetal respiratory movements. Early Hum Dev. 1980; 4: 315-324.
64. Junge HD. Behavioral states an related heart rate and motor activity patterns in newborn infant and the fetus antepartum. A comparative study. I. Technique, illustration of recording and general results. J of Perinatal Medicine; 1979: 7: 231-251.
65. Bots RS, Nijhuis JG, Martín JrCB y cols. Human fetal eyes movements: detection in utero by ultrasonography. Early Hum. Dev. 1981; 5, 87-94
66. Nijhuis JC, Prechtl HFR, Martin Jr CB y Bots RS. Are there behavioural states in the human fetus. Early Hum Dev 1982; 6: 177-195.

67. Prechtl HFR. The behavioural states of the newborn infant (a review). *Brain Res* 1974; 76: 185-212.
68. Worden EE, van Geijn HP, Caron FJ y cols. Automated assignment of fetal behavioral states near term. *Early Hum Dev.* 1989; 19: 137-146.
69. Nijhuis JG, Martin CB Jr, Prechtl HFR. Behavioural states of the human fetus. En: Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life. Prechtl HFR ed. *Clin Dev Med*, 1984; 94: 65-79.
70. Arduini D, Rizzo G, Parlati E y cols. Modifications of ultradian and circadian rhythms of fetal heart rate after fetal -maternal adrenal gland suppression: a double blind study. *Prenat Diagn* 1986; 6: 409-417.
71. Vliet MAT van, Martin CB Jr, Nijhuis JG, Prechtl HFR. The relation between fetal activity and behavioural states and fetal breathing movements in normal and growth-retarded fetuses. *Early Hum Dev* 1985; 12: 183-197.
72. Swartjes JM, van Geijn HP, Mantel R y cols. Coincidence of behavioural state parameters in the human fetus at three gestational ages. *Early Hum Dev* 1990; 23: 75-83.
73. Drogtop AP, Ubels R, Nijhuis JG. The association between fetal body movements, eye movements, and heart rate patterns in pregnancies between 25 and 30 weeks of gestation. *Early Hum Dev* 1990; 23: 67-73.
74. Nijhuis JG, Martin CB Jr, Gommers S y cols. The rhythmicity of fetal breathing varies with behavioural state in the human fetus. *Early Hum Dev*, 1983; 9: 1-7.
75. Wheeler T, Genser G, Lindvall R, Murrills AF. Changes in fetal heart rate associated with fetal breathing and fetal movements. *Br J Obstet Gynecol* 1979; 87: 1068-1071.
76. Beretska JS, Johnson TRB, Hrushesky WJM. Sinusoidal fetal heart rate pattern during breathing is related to the respiratory sinus arrhythmia; A case report. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 160: 690-691.
77. Visser GHA, Goodman JDS, Levine DH, and Dawes GS. Micturition and heart rate period cycle in the human fetus. *Brit J Obstet Gynecol*; 1981; 88: 803-805
78. Nijhuis JG. Behavioural states: concomitants, clinical implications and the assessment of the condition of the nervous system. *Eur J Obst Gynecol Reprod Biol* 1986; 21: 301-308.
79. Pillai M y James D. Human fetal mouthing movements: a potential biophysical variable for distinguishing state 1F from abnormal fetal behaviour; report of 4 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1990; 38: 151.
80. Woerden EE van, Geijn HP van,, Caron FJM y cols. Fetal mouth movements during behavioural states 1F and 2F. *Eu J Obstet Gynecol and Reprod Biol.* 1988; 29: 97-101.
81. Woerden EE van, Geijn HP van. Heart-rate patterns and fetal movements. En: Fetal behaviour. Developmental and perinatal aspects. Nijhuis JG Ed. Oxford University Press, Oxford 1992; 40-56.
82. Swan I. Intrauterine hiccup *Br Med J.* 1978, 1497.
83. Vries JIP d, Visser GHA, Prechtl HFR. The emergence of fetal behavior 1. Qualitative aspects. *Early Hum Devel* 1982; 7: 301-314.



84. Worden EE van, Geijn HP van, Caron FJM y cols. Fetal hiccups, characteristics and relation to the fetal heart rate. *Eur J Obstet Gynecol*
85. Velásquez B. Resultado perinatal de las pacientes evaluadas por hipomotilidad fetal. *Ginecol Obstet Mex* 2006;74:265-72
86. Manning FA. Fetal movements and tone: genesis, regulation, composition and clinical significance. In: Manning FA, editor *Fetal medicine principles and practice*. Norwalk: Appleton & Lange 1995;pp:145-71.
87. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC. Evaluación parto. Wenstron KD, editor. *Obstetricia de Williams*. 21ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2002;pp:935.
88. Roberts AB, Little D, Cooper D, et al. Normal patterns of fetal activity in the third trimester. *Br J Obstet Gynaecol* 1979;86:4-9.
89. Roberts AB, Griffin D, Mooney R, et al. Fetal activity in 100 normal third trimester pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1981;139:344-50.
90. Vintzileos AM, Fleming AD, Scorza WE, et al. Relationship between fetal biophysical activities and umbilical cord gas values. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:707-13.
91. ACOG practice bulletin. Antepartum fetal surveillance. *Int J Obstet Gynecol* 2000;68:175-86.
92. Velazquez MD, Rayburn FW. Antenatal evaluation of the fetus using fetal movement monitoring. *Clin Obstet Gynecol* 2002;45:993-1004.
93. Malcus P. Antenatal fetal surveillance. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2004;16:123-8.
94. Neldam S. Fetal movements as an indicator of fetal well-being. *Lancet* 1980;7:1222-4.
95. Rayburg WF. Clinical implications from monitoring fetal activity. *Am J Obstet Gynecol* 1982;144:967-80.
96. Moore TR, Picquadio K. A prospective evaluation of fetal movement screening to reduce incidence of antepartum fetal dead. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:1075-80.
97. Connors G, Natale R, Nasello-Patterson C. Maternally perceived fetal activity from twenty four weeks gestation to term in normal risk pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1988;158:294-9
98. Druzin ML, Gratácos J, Keegan KA, Paul RH. Antepartum fetal heart rate testing. VII. The significance of fetal bradycardia. *Am J Obstet Gynecol* 1981;139:194-198.
99. P. Van Geijn Herman, MD. PhD. *Cardiotography*. Medicina Perinatal: Obstetricia y Ginecología. Hospital Académico Universitario Vrije. 1998. vol.2:1424-8p.
100. Ticconi C., A. Pietropolli o M. Narcisi o E. Piccione. Límites de la Cardiotocografía Universidad Roma "Tor Vergata", Departamento de Cirugía de Ginecología y Obstetricias 2000.
101. Velásquez, MD, Rayburn William. Críticas de las pruebas de vigilancia fetal: Valoración prenatal del feto por medio de la vigilancia de los movimientos fetales. In: *Clínicas Obstétricas y Ginecológicas*. México. Mc Graw-Hill. 2002. vol 4: 949-57p.

102. Ordoñez Oscar. Evaluación del bienestar fetal anteparto: Carditocografía. In: Ginecología y Obstetricia basada en las evidencias. Parte II. Bogotá. Distribuna.2002.97-102p
103. Catalano Patrick M.,MD Transtornos metabólicos durante el embarazo: Metabolismo de carbohidratos y diabetes gestacional. In Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. Philadelphia, Pensylvania. 1994. vol.1:23-35p
104. Pariona Huamán Edith,Pineda Enciso Carina. Manejo del ayuno prolongado y su asociación con la glucemia neonatal en pacientes atendidas en el IEMP durante mayo 2003- enero 2004 [Tesis para obtener el título de Licenciada en Obstetricia]Facultad de Medicina Humana. UNMSM. 2004
105. Gutierrez Ortigoza Mónica. Glucogénesis, glucólisis, gluconeogénesis en el feto y en el neonato.
106. Villaquirán Ana María, Díaz Yadi, Barboza Luis. Diabetes Gestacional. Ginecología y Obstetricia Basada en Evidencias. Parte III. Bogotá. Distribuna. 2002.285-92p
107. Coustan DR,Reece RA, Sherwin R et al.A randomized clinical trial of insulin pumps vs, intensive conventional therapy in diabetic pregnancies. JAMA 1986; 255:631
108. Reece EA, Roberts A. Hagay Z et al, Induced hypoglicemia in pregnanat womwn (insulin clamp technique) and the assesnet of maternal and fetal responses. Proceedings,11th Annual Meeting of the Society of Perinatal Obstricium 1991 (abstr,).
109. Holden KP, Jovanovic, Druzin ML, et al .Increased fetal activity with low maternal blood glucose levels in pregnancies complicated by diabetes. Am J Perinatol 1984; 1;161
110. González González HL. Studien des ftalen Verhaltens. VII Kongres Deutsch-Spanische Gesellchaf für Geburtshilfe und Gynäkilogie, Berlin 1997;4.
111. González González,NL, Martin JI, Marcos Y, Suarez MN, Laynez E, Jimenez A, Parache J.Estados de comportamietno fetal y estimulación vibroacústica con laringe artificial. Prog. Obstet. Ginecol. 1998; 403-408.
112. Gonzalez Gonzalez, NL, Parache J, Armas H, Ormazábal JC. Rodriguez Peña R, Respuesta fetal a la estimulación vibroacústica en condiciones basales con sonidos de baja frecuencia. Prog.Obst. Ginecol. 1995;374-380.
113. Druzin MLL, Gratacos J, Paul RH. ,Broussard P, McCARt D and Smith M. Antepartum fetal heart rate tsting XII. The effect of manual manipulation of the fetus on the nonstress test. Am J Obstet Gynecol: 1985: 151,61-64
114. Domenech E, González González NL, Compos C y cols, Fetal and neonatal neuro-behavioral states afterstimulación vibro-acoustic. 14th European Congress of Perinatal Medinice. Helsinki.1994;101.
115. Grupo Español para el Estudio de la Diabetes y el Embarazo (GEDE).Guía Asistencial. Madrid,1995.45.
116. Manual de Accu-Chek.Active. DIAGNOSTIC-DIVISION. Argentina 2003. Distribuido por Roche SAQ.

117. Angulo Cardenas David A. Características cardiotocográficas del producto de madres con hipertensión inducida por el embarazo. IMAPE 1996-1997[Tesis para obtener el grado de especialidad Gineco-Obstetra].UNMSM. 1999
118. Castillo Zevallos Erika, Meza Alvarado Gisela Características cardiotocográficas en gestantes adolescentes con preeclampsia severa y los resultados perinatales. IMAPE [Tesis para obtener el título de Licenciada en Obstetricia]. Facultad de Obstetricia.2000. UPCV
119. Cunningham, Mac Donal, Gant, Leveno, Gilstrap, Hanth. Westron. Section XII. Técnicas empleadas para evaluar la salud fetal. Capítulo 43. Evaluación anteparto.In: Williams Obstetricia. Buenos Aires. 20° ed. Editorial Médica Panamericana., 2000.941-53p
120. Ticconi C., A. Pietropolli o M. Narcisi o E. Piccione. Límites de la Cardiotocografía Universidad Roma "Tor Vergata", Departamento de Cirugía de Ginecología y Obstetricias 2000.
121. Caraveo Enriquez V, Sabido Malda I, Kaufer Horwitz. Evaluación del desayuno como prueba tamiz para la detección de diabetes gestacional. Ginecol.Obstet. Méx. 2002 vol 70 N° 3:112-7p
122. Phelan JP, Kester R, Labudovich ML. Nonstress test and maternal serum glucose determinations. American Journal of Obstetrics and Gynecology 1982 vol.60 N°44:37-9p.
123. Gómez Luis, Villar Aurora et al. Aceptación de la gráfica de movimientos fetales en una población gestante de bajo riesgo. In: Ginecología y Obstetricia.Perú.2000; Vol: 48; 24-8p

**CAPITULO VII  
ANEXOS**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“TEST NO ESTRESANTE EN RELACIÓN A LOS NIVELES DE GLUCOSA  
EN GESTANTES DEL TERCER TRIMESTRE DEL HOSPITAL NACIONAL  
DOCENTE MADRE NIÑO SAN BARTOLOMÉ. MARZO DEL 2010”**

Nº Ficha: ..... Nº de Historia Clínica: .....

**DATOS MATERNOS**

Nombre:.....  
Edad:..... Gestación:..... Paridad: .....  
Percibe movimientos fetales al ingreso: Sí ( ) No ( )  
Horas de ayuno materno: .....  
Diagnóstico de ingreso: .....  
.....  
.....

**Glicemia materna:** .....

**DATOS DEL NST  
PARAMETROS**

Línea de Base: .....  
Variabilidad: .....  
Aceleraciones: .....  
Cinética Fetal: .....  
Nº de movimientos fetales: .....  
Desaceleraciones: .....

**CONCLUSIONES**

Reactivo: ( ) No reactivo: ( )  
.....  
Duración del NST: .....  
Se necesitó otro método de estimulación fetal: Sí ( ) No ( )

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, .....identificada con DNI :.....  
domiciliada en .....  
acepto voluntariamente participar en el estudio "TEST NO ESTRESANTE EN  
RELACIÓN A LOS NIVELES DE GLUCOSA EN GESTANTES DEL TERCER  
TRIMESTRE DEL HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO SAN  
BARTOLOMÉ. MARZO DEL 2010",

Para lo cual, en pleno uso de mis facultades mentales, conciente de mis actos,  
acepto voluntariamente lo siguiente:

1. Que el personal de la Unidad de Bienestar Fetal del departamento de Ginecología y Obstetricia, me ha informado de forma comprensible de la necesidad de aplicar un procedimiento invasivo, el cual consta de la extracción de una gota de sangre para obtener la glicemia, antes de realizarme la prueba de bienestar fetal para el estudio que está realizando.
2. Asimismo se me ha informado con la misma claridad, del propósito de este procedimiento complementario.
3. Estando plenamente informada de lo expuesto en los puntos anteriores doy mi consentimiento para la realización del procedimiento descrito en este documento.

.....  
Firma de la paciente

Lima,..... Marzo del 2010

## REGISTRO DEL MONITOREO FETAL

HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO  
"SAN BARTOLOME"

### UNIDAD DE BIENESTAR FETAL TEST NO ESTRESANTE

FECHA: .....

HORA: .....

HC. : .....

PACIENTE: .....

EDAD : .....G: ..... P: .....CAMA: .....

FUR : ..... FPP: ..... EG: .....

TIEMPO DE PRUEBA: .....TIEMPO DE AYUNO: .....

MEDICACION PREVIA: .....

EVA: ..... DEXTROSA 33%: ..... ILA: .....

PA: ..... PULSO: ..... T: ..... R: .....

=====

INDICACIONES: .....

.....

#### PARAMETROS:

LINEA DE BASE (VN 110 – 160X'): .....VARIABILIDAD (VN 06 – 25 Lat.X'): ...

ACELERACIONES (15 Lat, x 15"): ..... CINETICA FETAL: .....

DESACELERACIONES: .....

CONCLUSIONES: .....

OBSERVACIONES: .....

.....

SUGERENCIAS: .....

.....

-----  
OBSTETRIZ

-----  
MEDICO